

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**  
**(СПбГУТ)**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Декан РТС

Д.И. Кирик

**СБОРНИК АННОТАЦИЙ**

рабочих программ дисциплин

образовательной программы высшего образования

Направление подготовки «12.03.04 Биотехнические системы и технологии»,

направленность профиль образовательной программы

«Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

Санкт-Петербург

## 1. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) базовой части

### Б1.Б.01 История

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История» является:  
формирование систематизированных знаний об основных закономерностях и особенностях исторического процесса, определение места российской цивилизации в мировом историческом процессе с учетом стремления к объективности в его освещении; формирование гражданской позиции.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История» Б1.Б.01 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «История» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

– способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Введение в историю.

1.1. Теория и методология исторической науки. История как наука: предмет, цели, задачи изучения. Сущность, формы и функции исторического знания. Исторический источник: понятие и классификация. Виды источников. Методология истории. Историография истории. 1.2. История России как неотъемлемая часть всемирной истории. Великое переселение народов. Восточные славяне в древности: теории этногенеза славян; историко-географические аспекты формирования восточных славян. Общественно-политический строй, экономика и верования восточных славян.

#### Раздел 2. Русские земли и средневековый мир (V-XV вв.).

1. Средневековье как этап всемирной истории. Периодизация и региональная специфика средневековья. 2.2. От Древней Руси к Московскому государству (IX- XV вв.). Древнерусское государство. Социокультурное значение принятия византийского формата христианства. Киевская Русь во второй половине XI - начале XII вв. Раздробленность русских земель и ее последствия. Формирование и особенности государственных образований на территории Древней Руси. Иноземные нашествия в XIII в. Русь и Орда.

Русь и Запад. Объединительные процессы в русских землях (XIV- середина XV вв.). Возвышение Москвы. Образование Московского государства (вторая половина XV-начало XVI вв.). Внутренняя и внешняя политика Ивана III и его преемников. Освобождение от ордынской зависимости. Борьба с Великим княжеством Литовским за «наследство» Киевской Руси. Культура Руси-России.

### Раздел 3. Россия и мир в XVI-XVIII вв.

3.1. Россия и мир в XVI-XVII вв. Новое время как особая фаза всемирно-исторического процесса. Начало разложения феодализма и складывания капиталистических отношений. Религиозный фактор в политических процессах. Абсолютизм. Начало правления Ивана IV. Реформы Избранной Рады. Опричнина. Внешняя политика Ивана Грозного. «Смутное время». Правление первых Романовых. Россия в XVII в.: на пути к абсолютизму.

Бунташный век. Внешняя политика России (1613-1689). Культура России (XVI-XVII вв.). 3.2. Россия и мир в XVIII вв. Великая французская революция. Образование США.

Предпосылки, цели, характер осуществления реформ Петра I. Формирование сословной системы организации общества. Основные направления внешней политики России первой четверти XVIII в. Обретение Россией статуса империи. Эпоха дворцовых переворотов.

Правление Екатерины II: внешняя и внутренняя политика. Россия на рубеже XVIII - XIX вв. Правление Павла I. Культура России (XVIII в.).

### Раздел 4. Россия и мир в XIX- начале XX вв.

4.1. Становление индустриального общества. Промышленный переворот в странах Запада и его последствия. Образование колониальных империй. Россия в первой половине XIX в.: внешняя и внутренняя политика России (Александр I, Николай I). Российская империя во второй половине XIX - начале XX вв. Политика Александра II и Александра III. Внешняя политика России во второй половине XIX в. Общественные движения в России (XIX в.): декабристы, консерваторы, либералы, революционеры. Модернизация России на рубеже веков. С. Ю. Витте. 4.2. Кризис раннего индустриального общества и его последствия.

Борьба за передел мира. Политическая система России в начале XX в. и ее развитие. Внешняя политика России в конце XIX - начале XX вв. Революция 1905-1907 гг.: причины, события, итоги. П.А.Столыпин. Первая мировая война как проявление кризиса цивилизации XX в. Россия в условиях первой мировой войны и нарастания общенационального кризиса. Культура России XIX- начала XX вв.

### Раздел 5. Россия и мир в XX - начале XXI вв.

5.1. Великая российская революция: 1917-1922. Февраль 1917 г. и его итоги. Октябрь 1917 г. Россия в годы Гражданской войны и интервенции. Образование СССР. 5.2. Советская модернизация: основные этапы и направления. Внешняя политика (1920-е-1940-е гг.).

Новая экономическая политика (нэп). Советская политическая система и ее особенности. Советская внешняя политика в межвоенное десятилетие. СССР во второй мировой и Великой Отечественной войнах. Антигитлеровская коалиция. Итоги войны. 5.3. Россия и мир во второй половине XX в. «Холодная война». СССР в послевоенный период (1945-

1985). «Перестройка». Внешняя политика. Нарастание центробежных сил и распад СССР. 5.4. Постсоветская Россия и мир (конец XX- начало XXI вв.). Крушение биполярного мира и его последствия. Российская Федерация: 1991-1999. Российская Федерация на современном этапе. Культура современной России.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

### **Б1.Б.02 Иностранный язык**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Иностранный язык» является: повышение уровня владения иностранным языком, достигнутого на предыдущей ступени образования, и овладение студентами необходимым и достаточным уровнем коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в различных областях бытовой, культурной, профессиональной и научной деятельности при общении с зарубежными партнерами, а также для дальнейшего самообразования.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Иностранный язык» Б1.Б.02 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Иностранный язык» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Учебно-познавательная сфера общения

Высшее образование в России и за рубежом. Студенческая жизнь в России и за рубежом. История и традиции моего вуза.

##### Раздел 2. Социально-культурная сфера общения

Язык как средство межкультурного общения. Мир природы. Охрана окружающей среды. Плюсы и минусы глобализации. Проблемы глобального языка и культуры.

##### Раздел 3. Профессиональная сфера общения

Информационные технологии.

##### Раздел 4. Профессиональная сфера общения (продолжение)

Научно-технический прогресс и его достижения в сфере инфокоммуникационных технологий и систем связи. Плюсы и минусы всеобщей информатизации общества.

---

Общая трудоемкость дисциплины

252 час(ов), 7 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет, Экзамен

---

### **Б1.Б.03 Философия**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Философия» является:  
изучение развития философии как науки; знакомство с основными теоретическими концепциями философии, с базовыми понятиями и терминами философии, с историей становления философских научных систем, с влиянием философии на мировоззрение человека и на человеческую культуру

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Философия» Б1.Б.02 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Философия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
  - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение в философию. Зарождение философии в Древней Греции.

Определения науки философии и её предмета. Онтологическая дифференция: различие бытия и сущего, явленного и явления. Философия как фундаментальная наука: место философии среди других наук. Критерии научности в философии. Разделы философии: онтология, гносеология, эпистемология, этика, эстетика, аксиология, философская

антропология и др. Культурно-исторические типы философских систем: античная философия, средневековая философия, индийская философия, китайская философия, философия рационализма, философия эмпиризма, немецкий классический идеализм, иррационализм, позитивизм, материализм, феноменология, экзистенциализм, и др. Методы философского познания: рефлексия, интроспекция, логика, герменевтика, семиотика, лингвистический анализ произведений классиков философии. Зарождение философии: геометрия и аксиоматический метод познания, логика, поэзия и театр, орфические школы. Первые философские школы Древней Греции (досократики), их идеи и представители.

#### Раздел 2. Софисты и Сократ. Философия Платона.

Деятельность софистов и становление логической мысли в философии. Влияние софистов на общественную, политическую и гуманитарную мысль в государствах Древней Греции. Переворот в философии, связанный с деятельностью Сократа. Этика как практическая философия. Методы философии Сократа: диалектика (античное определение) и майевтика. Платон как ученик Сократа и сократические школы. Главное понятие философии Платона – эйдос как смысловой облик вещи. Диалоги Платона. Проблема единого и многого, целого и частей, высших родов. Диалог Платона «Государство» как труд этики и политической философии. Идеальное государство и утопия. Модель идеального государства по Платону: три сословия, три добродетели, власть аристократии. Образование и воспитание в идеальном государстве Платона.

#### Раздел 3. Аристотель и перипатетика.

Аристотель как ученик и критик Платона. Аристотель как создатель европейской науки. Методологический аппарат Аристотеля: логика и система категорий. Трактаты корпуса «Органон». Отношение науки и «первой философии» согласно Аристотелю. Учение о многозначности сущего и четырёх причинах существования: формальная, материальная, деятельная и целевая. Гилеморфический принцип в философии: форма и материя. «Физика» Аристотеля как наука о действии и движении в природе. Действие-состояние: понятие «энергии» согласно Аристотелю. Проблемы трактата Аристотеля «О душе». Трактаты Аристотеля об этике и политической философии.

#### Раздел 4. Эллинистические и римские философские школы.

Философские школы эллинистического и римского периодов: киники, скептики, киренаики, стоики, эпикурейцы, медиоплатоники, неоплатоники.

#### Раздел 5. Средневековая философия.

Влияние монотеистических религий на развитие европейской философии и науки. Средневековая философия как религиозная философия. Христианская средневековая философия: патристика и схоластика. Влияние неоплатоников на развитие средневековой христианской философии. Периоды схоластики: ранняя, высокая, поздняя и «вторая» схоластики. Представители разных периодов схоластики и особенности их учений. Схоластика как результат влияния аристотелизма на развитие средневековой христианской философии. Вопрос об «универсалиях» как сквозной вопрос схоластики: номинализм и реализм. Схоластика и наука. Диалектика (средневековое определение) как логика схоластической науки. Исламская средневековая философия: «калам» и «фальсафа». Влияние неоплатонической философии и философии Аристотеля на исламскую средневековую философию.

#### Раздел 6. Философия Индии и Китая.

Философская мысль стран Востока: Индия и Китай. Зарождение индийской философской мысли в ведический период, её развитие в периоды брахманизма и Упанишад. Шесть индийских философских школ (даршана): йога, самкхья, ньяя, вайшешика, адвайта и двайта-веданта, пурва-миманса. Школа локаята. Философские школы буддизма:

вайбхашика, саутрантика, мадхьямика, йогачара. Зарождение китайской философской мысли и эпоха «ста школ». «Дао дэ цзинь» как центральное религиозно-философское произведения китайской культуры. Философия конфуцианства. Философия даосизма. Философские школы мин-цзя («школа имён») и фэ-цзя («школа легистов»).

#### Раздел 7. Философия Возрождения и начала Нового времени.

Философия Возрождения и открытия в математике, механике, астрономии. Влияние неоплатоников на философию эпохи Возрождения. Представители философии Возрождения и основные идеи. Философия начала Нового времени и её основной вопрос – каковы начальные условия познания? Философия рационализма, её представители и идеи: Рене Декарт, Барух (Бенедикт) Спиноза, Готфрид Вильгельм Лейбниц. Декарт и его «Размышления о первой философии». Декарт и его «Размышления о методе». Четыре правила для «научного ума» согласно Декарту. Проект математизации философии согласно Спинозе: модусы и атрибуты как геометрия вечной субстанции. Философия Лейбница: монадология и теодицея. Философия эмпиризма, её представители и идеи: Френсис Бэкон, Томас Гоббс, Джон Локк. «Новый органон» Бэкона и учение о четырёх «идолах», препятствующих познанию. Утилитаристская философия Томаса Гоббса: понятие естественного и искусственного тела согласно Гоббсу. Абстрагирование и понятие знака согласно Дж. Локку. Ранний английский сенсуализм, его представители

#### Раздел 8. Немецкая классическая философия.

Трансцендентальная философия И. Канта как способ решения условий познания: компромисс между рационализмом и эмпиризмом. Философия Канта «докритического» и «критического» периодов. Первая «критика» Канта – «Критика чистого разума». Априорное знание в пределах опыта: понятие феномена (явления) и «вещи в себе», непознаваемость «вещи в себе». Учение Канта о синтетической познавательной деятельности: априорные формы пространства и времени в восприятии, синтез чистой апперцепции. Понятие трансцендентального и эмпирического субъектов. Понятие трансцендентальной иллюзии: паралогизмы и антиномии. Четыре антиномии и четыре «вещи в себе». Свобода как «вещь в себе» и как предмет практического разума. «Критика практического разума» И. Канта и проблема научной этики. «Критика способности суждения» И. Канта и его учение о целесообразности. Эстетические категории Канта. Понятие трансцендентального субъекта как бесконечного тождества согласно учению И. Г. Фихте. «Наукоучение» и «Факты сознания» как главные сочинения трансцендентальной философии. Й.В. Шеллинг. Система диалектики Г.В.Ф. Гегеля.

#### Раздел 9. Философия иррационализма, материализма и марксизма.

Иррационализм как разрушение систематической философии: А. Шопенгауэр, С. Кьеркегор, Ф. Ницше. Философия Л. Фейербаха как наивный материализм.

Диалектический и исторический материализм К. Маркса и Ф. Энгельса.

#### Раздел 10. Философия в России. Философия XX века.

Философские образовательные программы братьев Лихудов в Славяно-греко-латинской Академии, и Феофилакта Лопатинского. М. В. Ломоносов как философ и учёный.

Социально-политические взгляды П.Я. Чаадаева. Славянофильство и славянофилы: А.С. Хомяков. Почвенничество: Ф. М. Достоевский, Н. Аксаков. Достоевский как критик нигилизма: российский иррационализм. Западничество: И. А. Герцен. Русская религиозная философия и философия «всеединства»: В.С. Соловьёв, кн. Е.Н. Трубецкой, С.Н. Трубецкой, С.Л. Франк. Российский марксизм: Г.В. Плеханов и В.И. Ленин.

Российское неокантинство и российская феноменология: Г. Г. Шпет. Философия XX века как продолжение развития идей поздней философии XIX века: неокантианство, первый позитивизм, эмпириокритицизм, материализм, феноменология. Основные направления философии XX века, их представители, идеи: феноменология, экзистенциальная



философия, аналитическая философия, неопозитивизм, философия и методы психоанализа, постпозитивизм, постмодерн. Феноменология, феноменологический метод Э.Гуссерля, экзистенциальная философия.

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

#### ***Б1.Б.04 Экономика отрасли***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Экономика отрасли» является: формирование у студентов представления об экономике отрасли, а также теоретических знаний экономических законов, системы экономических показателей и методов их расчетов, используемых в бизнесе.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Экономика отрасли» Б1.Б.04 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»;

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники (ПК-18)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Социально - экономическая характеристика отрасли «Связь»

Понятие отрасли экономики. Отраслевые особенности связи. Структура связи. Подотрасли связи, характеристика и особенности. Федеральная связь РФ. Характеристика конкуренции в различных сегментах телекоммуникационного рынка

Раздел 2. Организация управления и регулирования связью и инфокоммуникациями РФ  
Сущность и задачи управления и регулирования в условиях рыночной экономики. Задачи государственного регулирования деятельности инфокоммуникаций в РФ. Законодательная и нормативно-правовая база государственного регулирования инфокоммуникаций

Раздел 3. Организационно-экономические основы обеспечения качества связи  
Алгоритм создания системы менеджмента качества организации. Лицензирование и сертификация СМК, оборудования и услуг

Раздел 4. Ресурсы отрасли «Связь»

Состав производственных ресурсов отрасли. Трудовые ресурсы отрасли и их регулирование. Сущность и формы оплаты труда в связи

Раздел 5. Экономическая сущность, классификация производственных фондов  
Методы оценки основных производственных фондов. Износ основных производственных фондов. Амортизация основных производственных фондов. Натуральные показатели использования основных фондов и производственных мощностей связи. Стоимостные показатели использования основных фондов. Экономическая характеристика и состав оборотных средств

Раздел 6. Ресурс нумерации и радиочастотный ресурс

Определение ресурса нумерации и радиочастотного ресурса. Их регулирование.

Раздел 7. Себестоимость услуг связи

Сущность себестоимости, ее калькуляция. Классификация расходов на производство и реализацию услуг. Себестоимость производства услуг связи и методика ее определения

Раздел 8. Система ценообразования в связи

Характеристика и классификация тарифов на инфокоммуникационные услуги

Раздел 9. Оценка конечных результатов деятельности организаций связи

Методика определения прибыли от инфокоммуникационных услуг. Показатели рентабельности. Оценка эффективности инвестиций

Раздел 10. Инновации в отрасли инфокоммуникаций

Исследование процессов формирования инфокоммуникационных услуг. Развитие инновационных технологий и услуг мобильной связи. Инновационные бизнес-модели мобильной связи. Бизнес-модели на рынке контентных услуг. Виртуальные организации. Бизнес-модель оператора виртуальной сети

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.05 Русский язык и культура речи**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Русский язык и культура речи» является:

формирование современной языковой личности. Студенты должны получить теоретические и практические сведения о современном русском литературном языке. Курс «Русский язык и культура речи» направлен на повышение общей речевой культуры будущих специалистов.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.Б.05 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Русский язык и культура речи» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Русский язык и культура речи» Б1.Б.05 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Иностранный язык».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)

---

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Культура речи

Теоретические основы культуры речи. Аспекты культуры речи. Понятие нормы. Произносительные, лексические, грамматические, стилистические и правописные (орфографические и пунктуационные) нормы. Лингвистические словари.

### Раздел 2. Стилистика

Функциональные стили (научный, публицистический, официально-деловой, разговорный, художественный). Выразительные средства языка.

### Раздел 3. Деловой русский язык

Особенности и нормы официально-делового стиля речи. Служебные документы. Деловое письмо. Реклама в деловой речи. Служебно-деловое общение: деловые переговоры, интервью, презентации. Деловой этикет.

#### Раздел 4. Риторика

Риторика как наука и учебный предмет. Формы и уровни речевого общения. Основные единицы общения. Оратор и его аудитория. Подготовка речи и публичное выступление.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### **Б1.Б.06 Математика**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Математика» является:  
формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Математика» Б1.Б.06 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

Изучение дисциплины «Математика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Функция. Предел. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Понятие производной. Теоремы о среднем. Правило Лопиталья. Производные высших порядков. Исследование функции одной переменной.

Раздел 2. Интегральное исчисление функции одной переменной

Понятие первообразной. Техника интегрирования. Задачи, решаемые с помощью определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Несобственный интеграл. Понятие сходимости.

Раздел 3. Функции многих переменных.

Частные производные. Особенности исследования функции многих переменных. Производная по направлению и градиент. Дивергенция и ротор.

Раздел 4. Кратные интегралы.

Двойной интеграл, понятие и приложения. Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах. Понятие о тройном интеграле.

Раздел 5. Криволинейные интегралы.

Криволинейные интегралы первого и второго типов. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Формула Грина. Вычисление криволинейных и поверхностных интегралов непосредственно и с использованием формул Остроградского –Гаусса и Стокса.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения.

Понятие дифференциального уравнения. Постановка задачи Коши, существование и единственность решений. Методы решения дифференциальных уравнений различных типов. Основные положения теории линейных дифференциальных уравнений.

Раздел 7. Теория рядов.

Числовой ряд и его сумма. Признаки сходимости числовых рядов. Функциональные ряды. Степенной ряд, его свойства, операции над сходящимися степенными рядами. Ряды Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. Понятие ортонормированной системы функций. Ряды Фурье.

Раздел 8. Интегральные преобразования.

Преобразование Фурье, свойства прямого и обратного преобразований. Оператор Лапласа, его свойства. Методы нахождения изображений и оригиналов. Решение задач операторным методом.

Раздел 9. Элементы теории поля.

Векторное поле. Его характеристики. Понятие потока векторного поля.

---

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.Б.07 Физика**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Физика» является:

фундаментальная подготовка студентов по физике, как средство общего когнитивного развития человека, способного к производственно-технологической и проектной деятельности, обеспечивающей модернизацию, внедрение и эксплуатацию различных средств связи и как база для изучения специальных дисциплин; формирование навыков использования основных законов дисциплины к решению задач, связанных с профессиональной деятельностью; формирование у студентов научного мировоззрения, умения анализировать и находить методы решения физических проблем, возникающих в области, связанной с профессиональной деятельностью. Актуальность изучения учебной дисциплины в рамках основной профессиональной образовательной программы обусловлена необходимостью освоения студентами основных законов классической механики, молекулярной физики, электродинамики, освоение методов решения типичных физических задач, изучения методов проведения и обработки физического эксперимента, что позволяет формировать и развивать общепрофессиональные и общекультурные компетенции будущего специалиста.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Физика» Б1.Б.07 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Физика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
  - способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
  - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- 

### Содержание дисциплины

### Раздел 1. Механика

Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. Работа и энергия. Законы сохранения в механике. Элементы специальной теории относительности.

### Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика

Распределения Максвелла-Больцмана. Средняя энергия молекул. Первое начало термодинамики. Работа при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Энтропия. Циклы.

### Раздел 3. Электричество

Электростатическое поле в вакууме и в веществе. Законы постоянного тока.

### Раздел 4. Магнитное поле в вакууме

Магнитные силы. Магнитные поля, создаваемые токами.

### Раздел 5. Магнетизм и электромагнетизм

Магнитные свойства вещества. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла.

### Раздел 6. Колебания и волны

Свободные и вынужденные колебания. Сложение гармонических колебаний. Волны. Уравнение волны. Энергия волны. Перенос энергии волной. Электромагнитные волны.

Общая трудоемкость дисциплины

396 час(ов), 11 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.Б.08 Информатика**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информатика» является:  
подготовка будущих специалистов по направлению специальности, владеющих теоретическими знаниями, практическими навыками применения перспективных методов, современных средств информационных технологий и умением использовать эти знания для успешного овладения последующих специальных дисциплин учебного плана; развитие творческих способностей студентов и умения решения задач различного направления

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информатика» Б1.Б.08 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

Изучение дисциплины «Информатика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
  - способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Информатика

Информатика, основные определения термины, роль и значение в развитии современного общества. Тенденции и перспективы развития информатики. Классификация и области применения

### Раздел 2. Информация

Понятие об информации. Виды и классификация информации. Требования к информации. Методы и средства создания, приема, обработки, передачи, записи и хранения информации.

### Раздел 3. Вычислительная техника и программное обеспечение

Классификация технических средств. Этапы и тенденции современного развития. Электронные вычислительные машины (ЭВМ), конфигурация. Периферийное оборудование. Аппаратное, программное, информационное и математическое обеспечение компьютерных систем. Методы обработки информации в компьютерных системах.

### Раздел 4. Основы программирования

Основы алгоритмизации. Основные определения и термины. Языки программирования. Классификация методов алгоритмизации. Сравнительные характеристики.

### Раздел 5. Информационные системы

Информационная система, основные определения и термины. Классификация информационных систем. Структура и состав информационной системы. Проектирование информационной системы. Базы данных. Компьютерные сети. Интернет. Угрозы и средства безопасности. Архивация данных.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет



## **Б1.Б.09 Информационные технологии**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Информационные технологии» является: изучение техник и технологий обработки различных видов информации, теоретическое и практическое освоение информационных технологий и инструментальных средств для решения типовых общенаучных задач

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Информационные технологии» Б1.Б.09 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Информационные технологии» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Исторические и философские аспекты техники и технологий

Эволюция понятий “техника” и “технология”, являющихся основой современных исследований в области информационных технологий. Современные технологии. Информационная технология. Виды информационных технологий. Этапы развития информационных технологий. Классификация информационных технологий

#### Раздел 2. Технологии обработки текстовой информации

Понятие «текст» как функционально-стилевая категория. Понятие документа, виды и форматы документов. Понятие трудоёмкости обработки текстовой информации для оценки эффективности использования основных технологий обработки текстовой информации. Характеристика техник и технологий решения базовых задач обработки текстовой информации средствами основных текстовых процессоров. Требования к

оформлению рукописных работ (курсовых, дипломных работ и пр.).

### Раздел 3. Технологии обработки экспериментальных данных средствами табличного процессора

Основные виды вычислительных задач. Методы решения задач обработки математической информации средствами табличного процессора. Характеристика техник и технологий использования инструментальных средств, используемых для обработки математической информации. Применение функций, диаграмм и графиков.

### Раздел 4. Технологии использования типовых моделей баз данных

Типовые модели баз данных и технологии их использования при решении практических задач обработки данных. Понятие системы, информационной системы, базы данных. Основные термины и понятия теории баз данных. Объекты реляционных баз данных: таблицы (отношения), запросы, формы, отчеты. Понятие целостности данных. Представление данных, языки запросов (QBE, SQL). Реляционные операторы.

### Раздел 5. Технологии работы в глобальных компьютерных сетях. Облачные технологии

Адресация в сети Internet, принципы навигации в WWW, сервисы, предоставляемые Internet. Электронная почта и почтовые программы. Телеконференции. Браузеры. Поисковые системы. Особенности использования облачных технологий для реализации информационной системы предприятия или учреждения. Основные требования к информационной безопасности.

### Раздел 6. Технологии подготовки презентаций

Требования, предъявляемые к подготовке материалов, и к оформлению презентаций. Структура слайда. Оформление слайда. Технология создания мультимедиа-презентаций: использование анимации, переход между слайдами по ссылке. Демонстрация презентации.

### Раздел 7. Курсовой проект

Подготовка и защита курсового проекта

### Раздел 8. Аттестация

Экзамен

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

## **Б1.Б.10 Химия**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Химия» является:  
изучение основ биохимических взаимодействий различных подсистем, органов и тканей живого организма; принципов реализации важнейших биохимических реакций; Особенности биохимической работы важнейших органов, классические схемы, циклы – системы биохимической регуляции.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Химия» Б1.Б.10 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Химия» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
  - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение. Электронное строение атома.

Основы квантовой химии. Уравнение Шредингера. Принцип неопределенности. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Правило Клечковского. Электронные и электронно-структурные формулы атомов элементов. Образование химической связи. Понятия образования и разрыва химической связи. Ковалентная ( атомная ) связь и ее свойства. Валентность элементов. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная связь и ее свойства. Металлическая связь.

##### Раздел 2. Периодический закон и строение периодической системы элементов.

Формулировка периодического закона. Периоды, ряды, группы и подгруппы в таблице хим.элементов. Понятия s-, p-, d- и f- элементов..

##### Раздел 3. Химическая связь

Образование химической связи. Понятия образования и разрыва химической связи. Ковалентная ( атомная ) связь и ее свойства. Валентность элементов. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Гибридизация атомных орбиталей. Ионная связь и ее свойства. Металлическая связь.

##### Раздел 4. Химическая кинетика

Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. ( концентрации, температуры и др.) Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Химическое равновесие. Константа хим. равновесия. Закон действия масс для обратимых реакций.

Принцип Ле Шателье.

##### Раздел 5. Свойства растворов

Понятия: истинные и коллоидные растворы, взвеси. Закон Рауля и Вант Гоффа. Растворимость вещества. Растворы электролитов. Механизм электролитической

диссоциации. Слабые электролиты. Константа диссоциации. Диссоциация воды. Водородный показатель. Сильные электролиты. Равновесие в растворах электролитов. Гидролиз солей.

#### Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции

Понятия: По окисление и восстановление. Составление уравнений ОВР методами электронного баланса и полуреакций. Влияние среды на характер протекания ОВР.

#### Раздел 7. Энергетика химических процессов.

Термодинамические свойства веществ: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, свободная энергия Гиббса, свободная энергия Гельмгольца. 1 и 2 начало термодинамики. Термохимия и закон Гесса. Критерии направления и предела протекания химических реакций.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.11 Экология**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Экология» является:  
изучение основ функционирования природных экосистем и предъявляемых требований в области охраны здоровья, природы и обеспечения экологической безопасности с целью дальнейшего использования этих знаний при разработке природоохранных мероприятий в сфере будущей профессиональной деятельности

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Экология» Б1.Б.11 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Экология» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-11)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия экологии

Понятие экологии. Место в системе естественных наук. Разделы экологии. Объекты изучения экологии. История становления экологии. Основные теоретические понятия в экологии.

### Раздел 2. Организм и среда обитания

Понятие организма и среды. Основные среды жизни и их особенности. Экологические факторы среды. Понятие экологического фактора. Разнообразие и классификация факторов среды. Основные закономерности действия факторов среды на живые организмы. Законы Либиха и Шелфорда. Закономерности компенсации экологических факторов. Понятия лимитирующего фактора и экологической ниши. Адаптация организмов к экологическим факторам. Понятие адаптации. Виды адаптаций организмов к изменениям экологических факторов. Особенности антропогенных факторов.

### Раздел 3. Экосистемы

Определение экосистемы. Экосистема как сложная открытая система. Принципы организации и функционирования экосистемы. Классификации экосистем. Понятие биоценоза, биогеоценоза и его отличие от понятия экосистемы. Биотические связи организмов в биоценозах. Общий характер основных взаимодействий организмов в сообществах. Трофическая структура экосистемы. Закономерности трофических взаимодействий. Продукция и энергия в экосистемах. Экологические пирамиды. Динамика экосистем. Понятие гомеостаза и экологической сукцессии. Виды природных и антропогенных сукцессий. Понятия климакса, устойчивости и изменчивости экосистем. Популяции в экосистеме. Понятие, основные свойства и параметры популяции. Структура популяций. Динамика популяций.

### Раздел 4. Биосфера

Понятие биосферы. Состав и структура биосферы. Основные этапы эволюции биосферы. Понятия ноосферы и техносферы. Определение жизни. Функции живого вещества. Границы жизни. Понятие и виды круговоротов веществ. Движущие силы и значение круговоротов. Круговороты основных биогенных элементов (биосферные циклы углерода, азота, фосфора, серы, биогенный цикл кислорода и круговорот воды). Воздействие антропогенных факторов на круговороты веществ.

### Раздел 5. Глобальные экологические проблемы

«Парниковый эффект». Суть «парникового эффекта». Естественные и антропогенные источники парниковых газов. Последствия «парникового эффекта» для биосферы и человека. «Озоновые дыры». Сущность понятия «озоновая дыра». Причины разрушения озонового слоя. Последствия для биоты и человека. Проблема кислотных осадков. Суть проблемы кислотных осадков. Факторы, вызывающие кислотные осадки. Последствия для окружающей среды и человека. Энергетическая проблема. Традиционные и альтернативные источники энергии. Причины возникновения энергетической проблемы. Пути решения энергетической проблемы. Проблемы народонаселения и продовольствия. Суть понятия «демографический взрыв». Факторы, влияющие на демографию населения.

Причины продовольственной проблемы. Темпы урбанизации. Последствия для народонаселения. Пути решения этих проблем на национальном и мировом уровне. Сокращение биоразнообразия. Понятие «биоразнообразия». Причины сокращения и исчезновения видов. Значение биоразнообразия для устойчивости биосферы. Красная книга. Антропогенное воздействие на окружающую среду. Источники и виды антропогенных воздействий на окружающую среду. понятия «окружающая среда» и «загрязнение окружающей среды»; основные источники, виды и формы загрязнения и антропогенных воздействий. Основные источники и формы загрязнения атмосферы; последствия антропогенного загрязнения атмосферы для биосферы. Основные источники и формы загрязнения гидросферы; последствия антропогенного воздействия для биосферы. Основные виды воздействий на почву и литосферу; последствия антропогенного воздействия на почву (деградация, эрозия и др.) и литосферу. Виды отходов и их классификацию; состав различных видов отходов; последствия для окружающей среды; основные направления утилизации отходов. Физическое загрязнение окружающей среды. Естественные и искусственные источники физического (электромагнитного, радиоактивного и др.) загрязнения окружающей среды; последствия для окружающей среды и человека; оценка уровня физического загрязнения окружающей среды.

#### Раздел 6. Рациональное природопользование и охрана окружающей среды

Экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды. Понятие и классификация природных ресурсов; виды и направления использования природных ресурсов; влияние природных ресурсов на развитие общества; экологические принципы их рационального использования и охраны окружающей среды. Мониторинг окружающей среды. Понятие, цели, задачи, виды, уровни, объекты и методы экологического мониторинга. Охрана атмосферного воздуха, водных ресурсов и почвы. значение атмосферы и почвы для биосферы и общества; основные направления использования и охраны атмосферного воздуха и почвы. роль водных ресурсов в биосфере и обществе; основные направления использования и охраны вод. Экозащитная техника и технологии. основные виды экозащитной техники и технологии (аппараты по очистке газопылевых выбросов, методы очистки сточных вод, безотходные, ресурсосберегающие технологии, биотехнологии защиты компонентов природной среды и др.)

#### Раздел 7. Социально-экономические аспекты экологии

Экология и здоровье человека. Понятие здоровья и факторы, оказывающие негативное воздействие на здоровье человека. Основы экологического права и профессиональная ответственность. Основные законы в области охраны окружающей среды и природопользования; суть профессиональной ответственности в области охраны окружающей среды и пути ее повышения. Основы экономики природопользования. Основы экономики природопользования (плата за использование природных ресурсов, плата за загрязнение окружающей среды, экономический ущерб от загрязнения окружающей среды). Экологические нормативы и стандарты. Понятие, виды и назначение экологических нормативов и стандартов. Экологический контроль и экспертиза. Понятие, цели, объекты и методы экологического контроля и экспертизы. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и устойчивое развитие. Основные принципы, задачи и формы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды и устойчивого развития.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.Б.12 Инженерная и компьютерная графика**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является:

формирование фундаментальных знаний будущих специалистов в области моделирования изделий и создания проектно-конструкторской и технологической документации с использованием современных методов и средств компьютерной графики, применение полученных знаний и умений для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Инженерная и компьютерная графика» Б1.Б.12 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-22)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Методы проецирования

Предмет курса, его роль и значение в подготовке инженера. Составные части курса, порядок его изучения и методические особенности. Краткая историческая справка о развитии графических наук. Методы проецирования. Центральное и параллельное проецирование и их основные свойства. Система двух и трёх плоскостей .

#### Раздел 2. Основные сведения о компьютерной графике

Основные сведения о компьютерной графике. Компьютерные системы геометрического моделирования деталей и изделий и разработки конструкторской документации на ЭВМ

#### Раздел 3. Основные сведения об ЕСКД. Правила оформления чертежей.

Понятия о стандарте и стандартизации. Категории стандартов. Стандарты ЕСКД: состав, классификация, обозначения. Стандарты ЕСКД на оформление чертежей: форматы, масштабы, линии, шрифты чертёжные. Оформление и чертежа.

#### Раздел 4. Изображения. Нанесение размеров на чертежах

Классификация изображений: виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Условности и упрощения в изображениях. Графическое изображение материалов на чертежах. Общие правила нанесения размеров на чертежах (выносные, размерные линии, размерные числа, условные знаки).

#### Раздел 5. Чертежи деталей

Виды изделий и конструкторских документов. Обозначение конструкторских документов. Чертежи деталей: содержание и требование к оформлению. Связь формы детали с необходимым числом изображений. Выбор главного изображения. Основные методики назначения числа размеров на чертеже: размеры формы и взаимного расположения, базы для отсчета размеров. Условности изображения резьбы на стержне и в отверстии

#### Раздел 6. Конструкторская документация на сборочную единицу. Изображения разъёмных и неразъёмных соединений

Конструкторская документация на сборочную единицу. Виды чертежей и их назначения. Сборочный чертёж: содержание и требование к оформлению. Спецификация: назначение и порядок заполнения. Виды разъёмных соединений, Виды неразъёмных соединений. Условности изображения и обозначения на чертежах соединений, получаемых пайкой, склеиванием. Чертежи армированных изделий

#### Раздел 7. Чтение и детализация чертежа сборочной единицы

Общая методика чтения чертежа сборочной единицы. Учет условностей изображения на сборочных чертежах. Последовательность чтения и особенности детализации

#### Раздел 8. Схемы электрические

Общие требования к выполнению электрических схем. Правила выполнения принципиальных схем. Правила выполнения перечня элементов

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет



### **Б1.Б.13 Электротехника и электроника**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электротехника и электроника» является: изучение основных понятий, определений и законов работы электрических устройств, которые широко используются во всех последующих специальных дисциплинах. Дисциплина «Электротехника и электроника» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области разработки и производства средств связи, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания. Дисциплина является первой дисциплиной, в которой студенты изучают методы анализа электронных средств связи. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся с принципами работы электрических устройств.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Электротехника и электроника» Б1.Б.13 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика»; «Математика»; «Физика».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)

#### Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные понятия, определения и законы теории электрических цепей.  
Электрическая цепь (ЭЦ), электрический ток, электрическое напряжение, энергия, мощность. Основы классификаций цепей. Линейные и нелинейные электрические цепи. Принцип суперпозиции. Модель и схемы ЭЦ. Активные и пассивные элементы ЭЦ.

Основные понятия топологии ЭЦ. Законы Кирхгофа. Последовательное и параллельное соединение элементов ЭЦ.

#### Раздел 2. Анализ линейных резистивных ЭЦ.

Методы анализа ЭЦ: метод эквивалентных преобразований, метод наложения, метод узловых напряжений, метод контурных токов. Основные теоремы ЭЦ: замещения взаимности, об эквивалентном генераторе.

#### Раздел 3. Анализ гармонических колебаний в ЭЦ.

Режим установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Мгновенная и средняя мощность, гармонические колебания в элементах ЭЦ. Символический метод анализа установившихся гармонических колебаний в ЭЦ. Комплексные сопротивления и проводимости пассивных элементов ЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа в комплексной форме. Комплексная, средняя и реактивная мощности. Баланс мощностей. Цепи со взаимными индуктивностями. Особенности составления уравнений для цепей с магнитными связями.

#### Раздел 4. Частотные характеристики ЭЦ.

Комплексные передаточные функции ЭЦ. Амплитудно-частотные и фазо-частотные характеристики. Резонанс напряжений в последовательном колебательном контуре. Резонанс токов в параллельном колебательном контуре.

#### Раздел 5. Классический метод анализа переходных колебаний.

Установившиеся и переходные колебания в ЭЦ. Законы коммутации. Начальные условия. Переходные и свободные колебания в цепи с одним реактивным элементом. Переходные колебания в последовательном колебательном контуре.

#### Раздел 6. Операторный метод анализа колебаний в ЭЦ.

Применение одностороннего преобразования Лапласа для анализа переходных колебаний в ЛЭЦ. Законы Ома и Кирхгофа для изображений колебаний. Схемы замещения реактивных элементов при нулевых и ненулевых начальных условиях. Алгоритм анализа переходных колебаний в ЛЭЦ операторным методом. Операторные передаточные функции устойчивых цепей и их свойства. Связь операторных передаточных функций с временными характеристиками ЭЦ.

#### Раздел 7. Спектральные представления колебаний в ЭЦ.

Анализ спектрального состава периодических негармонических колебаний с помощью ряда Фурье. Спектр амплитуд и спектр фаз периодического колебания. Анализ режима периодического колебания в ЭЦ. Мощность периодического негармонического колебания. Представление непериодического колебания интегралом Фурье. Комплексная спектральная плотность. Одностороннее преобразование Фурье. Частотный метод анализа переходных колебаний в цепях. Условия безыскаженной передачи сигналов через ЭЦ.

#### Раздел 8. Нелинейные резистивные цепи.

Общая характеристика и классификация нелинейных элементов и цепей. Анализ резистивной цепи с одним нелинейным двухполюсником в режиме постоянного тока. Нахождение рабочей точки по однозначной и многозначной ВАХ. Статические и дифференциальные параметры. Анализ нелинейной ЭЦ при гармоническом воздействии.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.14 Метрология и техническое регулирование**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Метрология и техническое регулирование» является:  
изучение основ метрологии и технического регулирования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Метрология и техническое регулирование» Б1.Б.14 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Метрология и техническое регулирование» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)
  - готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-6)
  - способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные термины и определения в области метрологии, обеспечение единства измерений, технического регулирования, стандартизации и сертификации.

Введение в дисциплину. Определение терминов: метрология, техническое регулирование, стандартизация, подтверждение соответствия, сертификация. Значение этих областей знания при разработке, производстве и эксплуатации телекоммуникационного оборудования и средств измерений.

Раздел 2. Основные принципы технического регулирования. Отечественная, международная и межгосударственная стандартизация. Подтверждение соответствия и сертификация.

Правовые основы технического регулирования. Основные принципы и теоретическая база стандартизации. Виды стандартов. Отечественная и международная стандартизация в измерениях и технологических процессах. Роль стандартизации в повышении качества,

безопасности и конкурентоспособности продукции, в развитии научно-технического и экономического сотрудничества. Сертификация как форма подтверждения соответствия. Правовые основы, системы, схемы и этапы сертификации. Органы по сертификации и их аккредитация. Сертификация средств измерений, средств связи, радиоэлектронных средств.

### Раздел 3. Основы метрологии и теории погрешностей. Система СИ. Поверка и калибровка средств измерений.

Основные термины и определения в области метрологии. Государственная система обеспечения единства измерений. Система единиц величин СИ. Размерности единиц. Виды средств измерений. Эталоны и рабочие средства измерений. Классификация методов и средств измерений. Классификация погрешностей. Систематические погрешности. Случайные погрешности, доверительная вероятность и доверительный интервал. Результат измерения и его погрешность. Погрешности косвенных измерений. Суммирование погрешностей. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Классы точности средств измерений. Правила представления результатов измерений. Понятие неопределенности результата измерений.

### Раздел 4. Преобразование информации в цифровых средствах измерений.

Преобразование информации в цифровых средствах измерений. Операции дискретизации, квантования и кодирования и их погрешности. Обобщенная структурная схема цифрового измерительного прибора.

### Раздел 5. Цифровые измерения частоты, периода, интервалов времени, фазового сдвига и группового времени прохождения. Практические примеры таких измерений при проектировании и технологии производства радиоэлектронных средств.

Методы цифровых измерений частотно-временных параметров сигналов: частоты, периода, интервалов времени, отношения частот. Структурные схемы электронно-счетных частотомеров. Опорные генераторы. Источники погрешностей и их нормирование. Методы расширения частотного диапазона. Методы измерения фазового сдвига и группового времени прохождения. Фазовые детекторы. Цифровые фазометры импульсного типа. Компенсационные фазометры. Структурные схемы, принципы работы, источники погрешностей, метрологические характеристики. Практические примеры измерений частотно-временных параметров сигналов при разработке и анализе сетей связи и систем коммутации.

### Раздел 6. АЦП «напряжение-код»

АЦП «напряжение-код». Основные нормируемые метрологические характеристики. Методы аналого-цифрового преобразования напряжения в код: время-импульсный, частотно-импульсный, кодоимпульсный, параллельного преобразования, «сигма-дельта АЦП». Структурные схемы, принципы работы, источники погрешностей, Сопоставление метрологических характеристик и областей применения АЦП различных типов. Контроль условий проведения измерений. Измерение неэлектрических величин – температуры, давления, влажности.

### Раздел 7. Измерительные преобразователи переменного напряжения и тока. Вольтметры и анализаторы спектра.

Количественные характеристики переменного напряжения и тока. Влияние параметров входных цепей вольтметров и амперметров на погрешность измерения. Измерительные преобразователи переменного напряжения в постоянное: средневыпрямленного и среднеквадратического значений, пиковые детекторы. Правило градуировки. «Открытые» и «закрытые» входы приборов. Математические модели вольтметров и амперметров. Влияние формы сигнала на показания приборов. Особенности измерения напряжения на высоких частотах. Типовые структурные схемы вольтметров и анализаторов спектра.

Раздел 8. Генераторы измерительных сигналов. Измерение нелинейных искажений.  
Генераторы измерительных сигналов. Основные нормируемые метрологические характеристики. Аналоговые и цифровые методы формирования измерительных сигналов. Синтезаторы частот. Использование измерительных сигналов при исследовании характеристик радиоприемных и радиопередающих устройств. Измерение нелинейных искажений.

Раздел 9. Аналоговые и цифровые осциллографы.

Наблюдение, измерение и исследование формы электрических сигналов. Классификация осциллографов. Аналоговые осциллографы, типовая структурная схема, метрологические характеристики. Генераторы линейной развертки (непрерывной, ждущей, задержанной). Режим внешней развертки. Осциллографические измерения. Цифровые осциллографы, структурная схема, принципы работы, метрологические характеристики, преимущества по сравнению с аналоговыми осциллографами.

Раздел 10. Автоматизация измерений. Информационно-измерительные системы. Контроль условий проведения измерений (температура, давление, влажность).

Информационно-измерительные системы. Автоматизация измерений - основные направления. Стандартизованные интерфейсы измерительных систем. Интерфейс МЭК 625 и его модификации (GP-IB, HP-IB, IEEE-488). «Виртуальные» средства измерений.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.Б.15 Безопасность жизнедеятельности***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» является:

формирование профессиональной культуры безопасности, предполагающей готовность и способность выпускника использовать приобретенную совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения безопасности в сфере профессиональной деятельности и в условиях чрезвычайных ситуаций.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» Б1.Б.13 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

Изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)
  - способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)
  - готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-10)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение в дисциплину. Основные понятия и определения

Характерные системы "человек - среда обитания". Производственная, городская, бытовая, природная среда. Взаимодействие человека со средой обитания. Понятия «опасность», «безопасность». Виды опасностей: природные, антропогенные, техногенные.

Чрезвычайные ситуации - понятие, основные виды. Понятие техносферы. Критерии и параметры безопасности техносферы.

### Раздел 2. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности

Комфортные (оптимальные) условия жизнедеятельности. Климатическая, воздушная, световая, акустическая и психологическая среды, влияние среды на самочувствие, состояние здоровья и работоспособность человека. Психофизиологические и эргономические условия организации и безопасности труда

### Раздел 3. Защита человека и среды обитания от вредных и опасных факторов

Понятие вредного и опасного фактора. Классификация вредных и опасных факторов антропогенного и техногенного происхождения. Параметры, характеристики основных вредных и опасных факторов среды обитания, их источников. Воздействие основных вредных и опасных факторов на человека и их предельно-допустимые уровни. Методы защиты от вредных и опасных факторов. Общая характеристика и классификация защитных средств.

### Раздел 4. Чрезвычайные ситуации и методы защиты в условиях их реализации

Классификация чрезвычайных ситуаций и объектов экономики по потенциальной опасности. Фазы развития чрезвычайных ситуаций. Характеристика поражающих факторов чрезвычайных ситуаций природного характера. Техногенные аварии, их особенности и поражающие факторы. Чрезвычайные ситуации мирного и военного времени и их поражающие факторы. Виды оружия массового поражения, их особенности и последствия его применения. Терроризм и террористические действия. Методы прогнозирования и оценки обстановки при чрезвычайных ситуациях. Устойчивость функционирования объектов экономики в чрезвычайных ситуациях. Принципы и способы повышения устойчивости функционирования объектов в чрезвычайных ситуациях. Основы организации защиты населения и персонала в мирное и военное время, способы защиты, защитные сооружения, их классификация. Организация эвакуации населения и персонала из зон чрезвычайных ситуаций. Мероприятия по оценке обстановки и обеспечению безопасных условий для оказания первой помощи. Вызов скорой медицинской помощи, других специальных служб. Мероприятия первой медицинской помощи. Передача пострадавшего бригаде скорой медицинской помощи, другим специальным службам.

Средства индивидуальной защиты и порядок их использования. Основы организации аварийно-спасательных и других неотложных работ при чрезвычайных ситуациях.

#### Раздел 5. Правовые основы безопасности жизнедеятельности

Законодательные и нормативно-правовые акты, регулирующих вопросы охраны труда, промышленной безопасности и безопасности в чрезвычайных ситуациях, гражданской обороны. Ответственность за нарушение требований законодательства и нормативных документов. Страхование рисков: страхование ответственности владельцев опасных производственных объектов, социальное страхование. Органы государственного управления безопасностью, органы надзора и контроля за безопасностью. Системы РСЧС и гражданской обороны.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.Б.16 Системный анализ и принятие решений***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Системный анализ и принятие решений» является:

Целью преподавания дисциплины является формирование компетенции обучающихся в области использования методологии системного анализа в различных направлениях предстоящей трудовой деятельности. Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области исследования и оптимизации сложных объектов в рамках изучаемых систем и процессов, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Системный анализ и принятие решений» Б1.Б.16 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Имитационное моделирование биотехнических систем»; «Информатика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
  - способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- 

Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Предмет дисциплины, ее актуальность и задачи. Структура, содержание, связь с другими дисциплинами учебного плана. Теория систем, основные понятия

### Раздел 2. Общие принципы и методы системного анализа и принятия решений.

Понятие системы, основные определения. Классификация систем, их основные свойства. Системный анализ как основная методология исследования и оптимизации систем. Основные принципы, методы и средства системного анализа. Принятие решений. Примеры постановки задач системного анализа и принятия решений.

### Раздел 3. Методы описания систем

Методы описания систем: функциональное, морфологическое, информационное и генетико-прогностическое. Примеры описания и анализа систем.

### Раздел 4. Алгоритм системного анализа.

Этапы системного анализа: постановка проблемы, выявление целей, формирование критериев, генерирование альтернатив, идентификация системы, моделирование, исследование системы, выбор (принятие решений), внедрение. Содержание этапов системного анализа и основные определения. Примеры этапов системного анализа

### Раздел 5. Моделирование и принятие решений.

Классификация моделей, задачи их применения. Основные методы моделирования. Задачи выбора и методы их решения. Принятие решений на основе методов моделирования. Примеры.

### Раздел 6. Системные аспекты управления

Разомкнутое или программное управление, управление по возмущению, управление по отклонению с использованием принципа обратной связи, совмещение управления с обратной связью и с упреждением. Понятие тезауруса. Примеры постановки задач управления.

### Раздел 7. Заключение

Проблемы и перспективы применения методов системного анализа и принятия решений.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет



## **Б1.Б.17 Прикладная механика**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Прикладная механика» является: изучение основных положений теоретической механики, теории механизмов и машин; сопротивления материалов, проектирования механизмов.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Прикладная механика» Б1.Б.17 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

Изучение дисциплины «Прикладная механика» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Прикладная механика» Б1.Б.17 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как .

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение. Основы теоретической механики.

Статика: аксиомы статики, реакции связи. Момент пары сил и его свойства. Момент силы относительно точки. Приведение системы сил к точке. Условие равновесия. Кинематика: способы задания движения точки (траектория, скорость, ускорение); сложное движение точки, вращательное движение тела, поступательное движение тела, плоское движение тела. Динамика: Свободные прямолинейные колебания материальной точки.

#### Раздел 2. Основы расчета на прочность.

Основы сопротивления материалов, основные понятия и определения. Внешние и

внутренние силы. Понятие о напряжении. Напряженное состояние в точке. Постановка задачи о напряженном состоянии детали, выполненной в виде стержня, пластины, оболочки. Основные гипотезы и допущения. Растяжение и сжатие. Напряжения и перемещения. Закон Гука. Механические характеристики и свойства материалов. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты на прочность и жесткость статически определимых систем. Напряженное состояние при растяжении и сжатии. Изгиб прямолинейного бруса. Общие понятия. Типы опор и определение опорных реакций. Поперечная сила и изгибающий момент. Напряжения при изгибе. Расчеты на прочность. Упругая линия балки. Определение прогиба. Кручение. Кручение стержня круглого поперечного сечения. Расчеты на прочность. Напряженное состояние при кручении. Сдвиг. Смятие. Устойчивость сжатых стержней (продольный изгиб). Основные понятия. Формула Эйлера. Проверка сжатых стержней на устойчивость. Температурные напряжения.

Раздел 3. Основы теории механизмов. Кинетика и кинематический анализ механизма.

Звено. Кинематическая пара. Степень подвижности механизма. Кинематический синтез механизма. Классификация первичных передаточных механизмов. Рычажные механизмы. Ступенчатые механизмы. Эпициклические механизмы. Планетарные механизмы. Кинематический анализ механизмов. Основы расчета прочности механизма.

Раздел 4. Виды передаточных механизмов и их проектирование.

Расчет валов и осей на прочность. Силовое исследование механизмов. Динамические расчеты механизмов. Задачи силового исследования сил, действующих на звенья механизмов. Реакции опор.

Раздел 5. Механические соединения.

Размерные цепи, сопряжения деталей, допуски и посадки. Упругие элементы. Амортизаторы. Механизмы электронных средств. Заключение.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет. Курсовая работа

### **Б1.Б.18 Конструкционные и биоматериалы**

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» является:

освоение студентами принципов конструирования сложных объектов, в том числе и биологических, биотехнических и робототехнических систем.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Конструкционные и биоматериалы» Б1.Б.18 является одной из

дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физика»; «Химия».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Классификация материалов Кристаллическое строение материалов.

Кристаллическое строение металлов и сплавов. Дефекты кристаллического строения. Диффузия в металлах и сплавах. Физико-механические свойства.

##### Раздел 2. Формирование структуры при кристаллизации, методы исследования структуры металлов

Кристаллизация металлов. Строение реальных металлов. Физические методы исследования кристаллической структуры. Условия получения мелкозернистой структуры.

##### Раздел 3. Понятия о сплавах. Влияние химического состава на структуру и свойства сплавов.

Понятие о свойствах сплавов, методах их получения, строения, кристаллизации и. Диаграммы состояния сплавов с полной растворимостью и нерастворимостью компонентов в твердом состоянии. Диаграмма состояния «железо-цементит». Классификация, маркировка углеродистых сталей и чугунов.

##### Раздел 4. Термическая обработка железоуглеродистых сплавов.

Мартенситное, бейнитное, перлитное превращения при охлаждении стали и их особенности. Виды термической обработки стали, их назначение. Закалка, отпуск, отжиг.

##### Раздел 5. Химико-термическая обработка стали. Легирование сталей.

Виды химико-термической обработки стали: цементация, нитроцементация азотирование, диффузионная металлизация. Назначение легирующих элементов.

##### Раздел 6. Материалы с особыми механическими свойствами

Классификация. Износостойкие стали, пружинные стали, стали устойчивые к воздействию температуры и агрессивных сред. Инструментальные и штамповые стали.

##### Раздел 7. Материалы с особыми физическими свойствами.

Основные физико-химические и механические свойства конструкционных материалов для применений в биологии и медицине. Вопросы совместимости биологических и технических материалов. Материалы высокой проводимости и высокого сопротивления.

Раздел 8. Цветные металлы и сплавы.

Медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Титан и его сплавы. Свойства и применение в медицине.

Раздел 9. Магнитные материалы и их свойства.

Классификация магнитных материалов. Свойства ферритов и ферромагнетиков. Высоко- и низкочастотные магнитомягкие и магнитотвердые материалы.

Раздел 10. Диэлектрические материалы, классификация, основные свойства.

Поляризация диэлектриков, ее виды, методы измерения и расчета. Физико-химические, не электрические свойства диэлектриков. Электропроводность, диэлектрические потери, электрическая прочность в диэлектриках. Виды пробоя.

Раздел 11. Полимеры и пластмассы

Строение, основные свойства и классификация полимерных материалов. Термопласты и реактопласты. Применение полимеров в биологически активных системах. Пластмассы для имплантатов.

Раздел 12. Керамические и композиционные материалы.

Композиционные материалы. Общие сведения, классификация. Материалы для изготовления искусственных клапанов сердца. Керамика. Биокерамика. Стекла. Стеклокерамические биоматериалы.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### **Б1.Б.19 Имитационное моделирование биотехнических систем**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Имитационное моделирование биотехнических систем» является:

формирование у студентов целостного понимания моделирования систем с применением компьютерных технологий автоматизации процессов моделирования, принципах построения моделей, а также ознакомления с теоретическими основами, языками и методами построения компьютерных технологий, автоматизации процессов моделирования.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Имитационное моделирование биотехнических систем» Б1.Б.19 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по

направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Имитационное моделирование биотехнических систем» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение. Методологические основы моделирования

Место моделирования в исследовании сложных систем и процессов. Современные методы моделирования систем. Определение модели. Классификация моделей и моделирования. Этапы моделирования. Адекватность модели. Требования, предъявляемые к моделям.

##### Раздел 2. Концепция дискретных систем для имитационного моделирования

Математическое моделирование по схеме марковских процессов. Дискретные марковские процессы. Моделирование по схеме непрерывных марковских процессов. Схема «гибели и размножения». Аналитические модели систем массового обслуживания (СМО). Элементы СМО и их характеристики. Показатели эффективности функционирования СМО. Моделирование СМО в классе непрерывных марковских процессов. Особенности моделирования процессов обслуживания трафика сервисов реального времени и данных.

##### Раздел 3. Математические модели телекоммуникационных систем сложной структуры

Пример классической мультисервисной модели: модель Эрланга с явными потерями. Общий подход к построению моделей телекоммуникационных систем сложной структуры в виде СМО. Математическая модель буферизации в узле коммутации пакетов в виде СМО. Основные параметры модели фрагмента системы спутниковой связи.

##### Раздел 4. Имитационное моделирование на ЭВМ

Пример классической мультисервисной модели: модель Эрланга с явными потерями. Общий подход к построению моделей телекоммуникационных систем сложной структуры в виде СМО. Математическая модель буферизации в узле коммутации пакетов в виде СМО. Основные параметры модели фрагмента системы спутниковой связи.

##### Раздел 5. Планирование экспериментов

Планирование экспериментов. Основные понятия и определения теории планирования экспериментов. Стратегическое планирование эксперимента. Тактическое планирование эксперимента. Градиентные методы оптимизации и их применение совместно с методами

планирования экспериментов.

#### Раздел 6. Обработка результатов имитационного моделирования

Оценка характеристик случайных величин и процессов. Характеристики случайных величин и процессов. Требования к оценкам характеристик. Оценки характеристик случайных величин и процессов. Гистограмма. Сущность корреляционного и дисперсионного анализов. Сущность корреляционного анализа. Элементы дисперсионного анализа. Критерий Фишера. Критерий Вилькоксона. Сущность факторного анализа. Однофакторный дисперсионный анализ. Выявление несущественных факторов. Обработка результатов эксперимента на основе регрессии. Сущность регрессионного анализа. Обработка результатов имитационного эксперимента.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

### ***Б1.Б.20 Биофизические основы живых систем***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Биофизические основы живых систем» является:

предоставление обширного материала по формированию навыков и понятий обнаружения проявления жизнедеятельности

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Биофизические основы живых систем» Б1.Б.20 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Биофизические основы живых систем» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

– способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Биофизика живых систем

Клеточные показатели жизнедеятельности

##### Раздел 2. Материальные, энергетические и информационные компоненты живых организмов

Организменные показатели жизнедеятельности. Аппаратура регистрации данных

##### Раздел 3. Показатели жизнедеятельности организмов

Системные процессы жизнедеятельности биотопа. Основы диагностики - принятие решений

##### Раздел 4. Методология исследования жизнедеятельности

Технические средства регистрации проявлений жизнедеятельности. Основы работы биотехнических систем.

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

#### ***Б1.Б.21 Конструирование и производство приборов и аппаратов***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструирование и производство приборов и аппаратов» является:

изучение методов конструирования и технологии производства электронных средств, обеспечивающих их функционирование в соответствии с требованиями надежности и условиями эксплуатации, получить знания и навыки конструирования радиоэлектронных средств.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Конструирование и производство приборов и аппаратов» Б1.Б.21 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент,

приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Конструкционные и биоматериалы»; «Математика»; «Физика»; «Электротехника и электроника»;

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)
  - способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение

Цели и задачи курса. Задачи современного конструктора. Эволюция развития конструкции РЭС. Проблема комплексной микроминиатюризации.

##### Раздел 2. Классификация РЭС

Принципы классификации РЭС. Классификация РЭС по назначению, тактики использования и объекту установки. Категории, классы и группы. Наземная РЭС. Морская РЭС. Бортовая РЭС.

##### Раздел 3. Стандартизация при проектировании РЭС

Уровни стандартов. Системы стандартов. Основные положения ЕСКД, ЕСТД, ЕСТПП. Общие и специальные требования к РЭС. Конструкторские, эксплуатационные требования, требования по технологичности и унификации РЭС. Понятия унификации, типизации, стандартизации, параметрических и размерных рядов. Понятия допусков, посадок, квалитетов. Методы обеспечения технологичности.

##### Раздел 4. Структура конструкции РЭС. Структурные уровни.

Структура и классы электронных средств; факторы, определяющие построение электронных средств: факторы окружающей среды, системные факторы, факторы взаимодействия в системе "человек - машина"; конструкторское проектирование; современные и перспективные конструкции электронных средств - ячеек, модулей, блоков, шкафов; системы базовых несущих конструкций; унификация конструкций.

##### Раздел 5. Формообразование несущих конструкций.

Требования к современным несущим конструкциям. Конструирование несущих конструкций из листового материала. Понятие прочности и жесткости конструкции. Каркасные и бескаркасные несущие конструкции. Рифты. Основные профили. Технологическая особенность изготовления. Несущие конструкции выполненные литьем. Технологическая особенность литья черных и цветных металлов. Способы литья. Конструкторско-технологические требования к конструкции выполненной литьем.



Несущие конструкции выполненные их пластмасс. Технологическая особенность.  
Конструкторские требования к изделиям из пластмасс.

#### Раздел 6. Электрические соединения в РЭС.

Влияние электрических соединений на параметры конструкции РЭС. Печатный монтаж. Технологические методы создания печатных проводников. Субтрактивные и аддитивные методы. Топологическое конструирование. Оценка паразитных связей. Поверхностный монтаж элементов.

#### Раздел 7. Тепловой режим конструкций РЭС. Системы охлаждения.

Тепловые воздействия на РЭС. Законы теплообмена и режимы движения среды. Конвекция. Закон Ньютона-Рихмана. Кондукция. Закон Фурье. Тепловое сопротивление. Тепловое излучение. Действие тепловых экранов. Тепловые модели конструкций различных структурных уровней. Системы охлаждения. Принудительное и естественное, воздушное, жидкостное и испарительное. Тепловые трубы. Расчёт и конструирование радиаторов.

#### Раздел 8. Защита РЭС от механических воздействий

Виды механических воздействий. Виброизоляция РЭС. Амортизаторы. Статический и динамический расчёт системы амортизации. Защиты РЭС от ударных воздействий. Расчёт собственных частот конструкций.

#### Раздел 9. Защита РЭС от климатических воздействий. Защита от влаги

Защита от коррозии. Условия контактирования различных металлов. Покрытия. Взаимодействия влаги с материалами конструкции. Способы влагозащиты и герметизации. Монолитные оболочки, Полые влагозащитные оболочки, ограниченно-разъемные полые оболочки.

#### Раздел 10. Защита от электромагнитных воздействий

Электромагнитное экранирование конструкций РЭС.

#### Раздел 11. Оценка качества конструкции РЭС

Системные критерии технического уровня и качества изделий; использование информационных технологий при проектировании электронных средств; технический дизайн при проектировании.

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### **Б1.Б.22 Управление в биотехнических системах**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Управление в биотехнических системах» является:

формирование у студентов теоретических представлений о законах функционирования систем автоматического управления, научного мировоззрения на основе знания особенностей процессов управления сложными системами различной природы и умения практически использовать методы

теории управления в будущей профессиональной деятельности.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Управление в биотехнических системах» Б1.Б.22 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информатика»; «Математика»; «Физика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Введение. Общая характеристика

Основные понятия и определения. Классификация и общая характеристика САУ.

Раздел 2. Теория непрерывных линейных систем

Виды математических моделей. Структурные схемы САУ. Преобразование структурных схем. Описание систем управления моделями пространства состояний. Виды характеристик. Типовые звенья

Раздел 3. Анализ линейных САУ

Устойчивость систем. Критерии устойчивости. Анализ точности и качества процессов управления.

Раздел 4. Синтез линейных систем

дачи и классификация методов синтеза. Синтез корректирующих устройств. Модальное управление.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

### **Б1.Б.23 Медицинские информационные системы**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Медицинские информационные системы» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение процессов жизнедеятельности организмов на всем протяжении жизненного цикла с использованием специальных сенсорных устройств и электродов. Дисциплина «Медицинские информационные системы» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области разработки и создания методов и технических средств исследования, поддержки и профилактики жизненно важных процессов организма, с использованием современных аппаратных и аппаратно- программных средств, а также телекоммуникационных средств, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Медицинские информационные системы» Б1.Б.23 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Медицинские информационные системы» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения (ПК-5)
- способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники (ПК-7)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Основные понятия и определения

Цели создания МИС, виды МИС, задачи решаемые МИС

Раздел 2. Информационные системы базового уровня

Определение, структура, цели и задачи

Раздел 3. Информационные системы уровня ЛПУ

Определение, структура, цели и задачи

Раздел 4. Информационные системы территориально-го уровня

Определение, структура, цели и задачи

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

***Б1.Б.24 Биотехнические системы медицинского назначения***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» является:

изучение основ конструирования сложных систем, в которых значительное внимание уделяется узлам и блокам сопряжения интеллектуальных возможностей медицинского специалиста с вычислительными способностями микропроцессорной техники.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Биотехнические системы медицинского назначения» Б1.Б.24 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Биотехнические системы медицинского назначения» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4)
- готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники (ПК-9)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Систематизация проведения медико-биологических исследований

Особенности биологических систем как объектов исследования.. Структура методов медико-биологических исследований. Технологические циклы медико-биологических экспериментов. Измерения в медико-биологической практике. Обобщенная схема измерительного канала для медико-биологических исследований. Электроды для съема биоэлектрического сигнала. Датчики медико-биологических сигналов. Классификация методов измерений. Погрешности измерений.

Раздел 2. Исследование механических процессов жизнедеятельности

Механокардиография. Баллистокардиография. Динамокардиография. Сфигмография. Механическая плетизмография. Исследование механических параметров кровотока. Оценка механических параметров системы дыхания. Исследование акустических феноменов. Фонокардиография. Методы исследования нервно-мышечной системы.

Раздел 3. Исследование электропроводности органов и биотканей.

Исследование электрического сопротивления биотканей. Электропунктурная диагностика. Электропроводность биотканей на переменном токе. Реография. Диэлектрография. Томография приложенных потенциалов.

Раздел 4. Методы исследования, основанные на измерении биопотенциалов

Биопотенциалы и их параметры. Электрография. Электрокардиография. Электроэнцефалография. Другие виды электрографии.

Раздел 5. Магнитография. Фотометрические методы исследований. Исследование процессов теплопродукции и теплообмена.

Магнитокардиография. Концентрационная калориметрия. Поляриметрия. Нефелометрия. Другие методы фотометрии. Термография. Биокалориметрия.

Раздел 6. Рентгеновские методы исследований. Ультразвуковые методы исследований.

Законы образования теневых изображений. Классификация рентгеновских исследований. Методы, основанные на применении рентгеноконтрастных веществ. Принцип рентгеновской томографии. Эхография. Доплеровские ультразвуковые методы исследований.

Раздел 7. Терапевтические аппараты. Искусственные органы.

Классификация методов терапии. Аппарат «Искусственное сердце». Перфузионные аппараты. Аппараты искусственного кровообращения. Аппарат «искусственная почка». Аппарат «вспомогательная печень». Аппарат искусственной вентиляции легких. Слуховые аппараты.

Раздел 8. Аппараты и устройства для электролечения.

Гальванотерапия. Устройства для электростимуляции. Аппараты для электролечения с тепловым воздействием. Микроволновая резонансная терапия.

Раздел 9. Аэроионотерапия. Светолечение.

Генераторы аэроионов. Аэрозольтерапия. Применение инфракрасного излучения в физиотерапии. Аппараты для ультрафиолетовой терапии. Устройство лазерной терапии.  
Раздел 10. Аэроионотерапия. Светолечение.

Рентгенотерапевтические аппараты. Гамма аппараты. Средства корпускулярной терапии. Аппаратура для массажа и вибротерапии. Баротерапия, Аппаратура для ультразвуковой терапии.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### ***Б1.Б.25 Методы визуализации биомедицинских исследований***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Методы визуализации биомедицинских исследований» является:

Изучение технологии обработки биомедицинских изображений

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Методы визуализации биомедицинских исследований» Б1.Б.25 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Методы визуализации биомедицинских исследований» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

Дисциплина «Методы визуализации биомедицинских исследований» Б1.Б.25 является одной из дисциплин базовой части учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как .

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Основы формирования компьютерных изображений

Теоритические основы формирования лучевых изображений органов и систем человека с учетом методов медицинской визуализации

Раздел 2. Модели биорастровых образов объектов исследования

Определение количественных и качественных показателей объектов

Раздел 3. Анализ изображений

Интерпретация результатов различных методов лучевой визуализации. Определение методов по представленным документам лучевой диагностики

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.Б.26 Теория анализа биологических сигналов***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Теория анализа биологических сигналов» является:

Целью преподавания дисциплины «Теория анализа биологических сигналов» является изучение основ формирования сигнальных систем в живом организме, проявления рабочих режимов приема - передачи информационных пакетов, динамические и статистические параметры сигналов, отражающих жизнедеятельность организма.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Теория анализа биологических сигналов» Б1.Б.26 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Теория

анализа биологических сигналов» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Теория информации, биомедицинская информация

Что такое информация, что такое медицинская информация, виды информации

##### Раздел 2. Медико-статистические исследования

Определение, цель исследований, результаты исследований

##### Раздел 3. Основы дисперсного анализа

Дисперсный анализ, основы анализа, результаты анализа, применимость для медико-биологических исследований.

##### Раздел 4. Корреляционный анализ

Корреляционный анализ, основы анализа, результаты анализа, применимость для медико-биологических исследований.

##### Раздел 5. Основы регрессионного анализа

Регрессионный анализ, основы анализа, результаты анализа, применимость для медико-биологических исследований.

##### Раздел 6. Современное ПО для статистической обработки биомедицинских исследований

Обзор современного ПО для статистической обработки биомедицинской информации, возможности, результаты работы ПО.

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

#### Форма промежуточной аттестации

Экзамен



## **Б1.Б.27 Физическая культура и спорт**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физическая культура и спорт» является: изучение и формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Физическая культура и спорт» Б1.Б.27 является базовой дисциплиной цикла учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Физическая культура и спорт» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами в ходе освоения школьных курсов.

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

### Содержание дисциплины

Раздел 1. Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе.

Физическая культура в профессиональной подготовке студентов и социокультурное развитие личности студента. Социально-биологические основы адаптации организма человека к физической и умственной деятельности, факторам среды обитания. Образ жизни и его отражение в профессиональной деятельности. Общая физическая и спортивная подготовка студентов в образовательном процессе. Методические основы самостоятельных занятий физическими упражнениями и самоконтроль в процессе занятий. Профессионально-прикладная физическая подготовка будущих специалистов (ППФП)

Раздел 2. Базовый комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития основных физических качеств. Совершенствование координационных способностей.

Раздел 3. Комплекс занятий по общей физической подготовке.

Упражнения для развития выносливости, силы, ловкости, быстроты, гибкости. Использование подвижных спортивных игр.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **2. Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) вариативной части**

### ***Б1.В.01 История связи***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История связи» является:  
изучение возникновения и развития мировой и отечественной связи (почты, телеграфа, телефона, радио, телевидения, интернета).

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История связи» Б1.В.01 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «История связи» опирается на знания дисциплин(ы) «История».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Зарождение средств связи.

Выделение человека из животного мира. Первая информационная революция. Язык как средство связи. Звуковые средства связи. Визуальные средства связи.

## Раздел 2. Возникновение и развитие почты.

Переход от присваивающего хозяйства к производящему – формирование аграрных обществ. Появление письменности как вторая информационная революция. Основные этапы развития письменности. Зарождение почты в Древнем мире. Почта в Западной Европе до конца XVIII в. Почта в России до середины XIX в. Промышленный переворот и его влияние на развитие почты. Почта в эпоху индустриализации

## Раздел 3. Виды телеграфной связи и основные этапы ее развития.

Зарождение и развитие механического телеграфа. Предпосылки создания электрического телеграфа. Совершенствование электромагнитного телеграфа (Зёммеринг, Шиллинг, Уитстон, Кук, Морзе, Д.Юз). Распространение телеграфа как средства связи. Совершенствование телеграфа – появление многократного и частотного, многоканального телеграфирования

## Раздел 4. Возникновение, распространение и совершенствование телефонной связи.

Изобретение телефона (Ч. Пейдж, И.Ф. Рейс, Э. Грей, А. Белл). Совершенствование микрофона. Создание и развитие телефонной коммутации. Распространение телефонной связи. Борьба с помехами - подготовка цифровой революции. Оптико-волоконная связь.

## Раздел 5. Изобретение радио, освоение радиоэфира и основные виды радиосвязи.

Изобретение радио: А.С. Попов или Г. Маркони? Освоение радиоэфира. Изобретение и совершенствование электронной лампы. Возникновение и развитие радиовещания. Возникновение и развитие радиолокации. Спутниковая связь. Изобретение и развитие мобильной связи.

## Раздел 6. Создание и совершенствование телевидения.

Первые опыты передачи изображения на расстояние. Изобретение Александра Бейна. Создание фототелеграфа. У истоков телевидения: от Артура Корна к Борису Розингу. Создание электромеханического телевидения. Изобретение электронного телевидения. Переход от черно-белого к цветному телевидению. Телевидение на современном этапе.

## Раздел 7. Изобретение компьютера и создание интернета.

Простейшие механические счетные устройства. Счетные машины Б. Паскаля и Г.В. Лейбница. Первые электро-механические счетные машины. Электромеханические счетные машины Г. Эйкена и К. Цузе. Изобретение первой ЭВМ. Пять поколений компьютера. Советские ЭВМ. Изобретение и совершенствование Интернета. Итоги третьей информационной революции.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.02 Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» является:

получение студентами базовых знаний по основным отраслям российского

права, с акцентом на специфику отношений в сфере инфокоммуникационной деятельности.

---

#### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» Б1.В.02 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Нормативно-правовая база деятельности в инфокоммуникациях» опирается на знания дисциплин(ы) «Философия».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Основы общей теории права.

Понятие права. Субъективное право и юридическая обязанность. Понятие «норма права». Признаки, структура, виды, толкование норм права. Понятие «источник права». Основные виды источников права: правовой обычай, правовая доктрина, судебный прецедент, священные книги, нормативно-правовой договор, нормативно-правовой акт. Нормативно-правовой акт как основной источник права в Российской Федерации, его виды и признаки. Понятие закона. Порядок принятия законов. Виды и иерархия законов. Правило иерархичности. Понятие системы права (системы норм права). Отрасль права, подотрасль права, правовой институт (примеры). Предмет и метод правового регулирования в рамках отраслей права. Понятие, признаки, структура и виды правовых отношений. Субъекты правовых отношений: понятие и виды. Правоспособность, дееспособность, деликтоспособность субъектов правовых отношений. Понятие и виды юридических фактов, юридических фикций и презумпций. Правонарушение. Понятие и признаки правонарушения. Правонарушения: преступление и проступки (деликты). Вина: понятие и формы. Понятие «состав правонарушения», характеристика его составляющих, отраслевая специфика. Юридическая ответственность. Понятие юридической ответственности. Признаки и принципы юридической ответственности. Виды юридической ответственности (дисциплинарная, гражданско-правовая, материальная, административная, уголовная). Преступление: понятие, виды, исчисление сроков

наказания. Особенности пенитенциарной системы РФ.

#### Раздел 2. Основы конституционного права РФ.

Конституционное право Российской Федерации как ведущая отрасль национального права. Понятие, предмет, метод правового регулирования и источники конституционного права РФ. Юридические свойства Конституции РФ. Понятие и виды конституционных законов. Структура и правовое положение глав Конституции РФ, процедуры внесения поправок и пересмотра Конституции РФ. Основы конституционного строя РФ. Принципы организации государственной власти в РФ. Государственный орган: понятие, виды, сфера компетенции основных органов государственной власти (законодательной, исполнительной, судебной). Основные права и свободы гражданина РФ. Гарантии соблюдения, специфика применения, случаи правомерного ограничения. Особенности правового положения судебной власти. Судебная система. Федеральные и Арбитражные суды РФ. Понятие суда первой инстанции. Сфера компетенции судов (на примере мирового судьи). Формы обжалования судебных решений: апелляция, кассация, надзор. Структура и функции правоприменительной системы РФ. Международный союз электросвязи. Статус, структура (общая и секторальная), правовое положение рекомендаций и их поддержка в национальном нормотворчестве.

#### Раздел 3. Основы гражданского права РФ.

Основы гражданского права РФ. Понятие, предмет метод правового регулирования гражданского права. Гражданский кодекс РФ: структура и краткая характеристика разделов. Гражданские правоотношения: специфика, виды и особенности субъектов. Объекты гражданских правоотношений: понятие и виды. Сделка: понятие и виды. Договор как ключевое понятие гражданского права. Виды гражданско-правовых договоров. Условия гражданско-правовых договоров. Удостоверение сделок (нотариат). Договорные обязательства: понятие и виды (на примере неустойки). Право собственности. Виды и формы собственности. Ограничения права собственности, защита прав собственника. Индивидуальная и коллективная собственность. Юридическое лицо: понятие, виды, особенности правового положения. Правовое регулирование интеллектуальной собственности (авторское, смежные, патентное). Нормативные документы и практика.

#### Раздел 4. Основы информационного права.

Понятие «информационного права». Основные направления правового регулирования в инфокоммуникационной сфере. Защита информации. Классификация защищаемых сведений. Порядок и проблемы установления режима защиты информации. Правовое регулирование отрасли связи и инфокоммуникаций в РФ. Проблемы регулирования отношений в сети «Интернет».

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.03 Основы деловых коммуникаций**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Основы деловых коммуникаций» является: формирование целостного представления о процессе, специфике, параметрах и закономерностях деловых коммуникаций, комплексное изучение социально-психологических установок и личностных характеристик человека, относящихся к регуляции его социального поведения в процессе делового общения, а также усвоение основных психологических закономерностей, влияющих на эффективность профессионального управленческого решения. Дисциплина «Основы деловых коммуникаций» должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Основы деловых коммуникаций» Б1.В.03 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Основы деловых коммуникаций» опирается на знания дисциплин(ы) «Русский язык и культура речи».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

#### Содержание дисциплины

Раздел 1. Общение как социально-психологическая категория / Общение и коммуникация  
Общение и коммуникация: сравнительный анализ понятий. Общение как коммуникация и взаимодействие. Функции и виды общения. Коммуникативная, перцептивная, интерактивная стороны общения. Вербальные и невербальные средства общения. Механизмы межличностной перцепции.

Раздел 2. Структура коммуникативного процесса

Основные понятия, классификации и теории коммуникации. Коммуникативный процесс и его составляющие. Модели коммуникативного процесса. Средства и каналы коммуникации. Виды коммуникации: познавательная, экспрессивная, убеждающая, суггестивная, ритуальная. Коммуникативные стили. Ролевая концепция коммуникаций. Аудитория коммуникации и типы коммуникации.

#### Раздел 3. Деловая коммуникация как процесс

Цели деловых коммуникаций. Функции деловых коммуникаций. Формы деловых коммуникаций. Модели деловых коммуникаций

#### Раздел 4. Деловые коммуникации в группах

Процессы организации и управления групповой работы. Виды коммуникативных потоков в организации. Межгрупповые отношения и взаимодействия. Деловые переговоры и совещания: стили и специфика проведения. Социально-психологическая характеристика деловых и личных взаимоотношений. Ролевое поведение в деловом общении. Техники влияния, аргументации и контраргументации, манипулятивные техники. Факторы, повышающие эффективность деловых коммуникаций.

#### Раздел 5. Коммуникатор и коммуникант: анализ взаимодействия

Классификации коммуникативных личностей и стилей коммуникации и их роль в деловой коммуникации. Взаимодействие в деловой сфере, коммуникативная компетентность. Проявления индивидуально-психологических особенностей в процессе деловых коммуникаций. Модели, теории, методы и техники самопрезентации. Техники и правила активного слушания, рефлексивного и нерефлексивного слушания.

#### Раздел 6. Этика деловых коммуникаций

Универсальные этические принципы и особенности их проявления в практике деловых коммуникаций. основополагающие принципы деловых коммуникаций. Этика и нормы деловых коммуникаций.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.04 Линейная алгебра и геометрия***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» является: формирование знаний, умений и навыков, позволяющих проводить самостоятельный анализ проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Линейная алгебра и геометрия» Б1.В.04 является обязательной

дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Линейная алгебра и геометрия» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
  - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Комплексные числа

Действия с комплексными числами в алгебраической форме. Модуль и аргумент. Особенности применения тригонометрической и показательной форм комплексного числа. Основная теорема алгебры. Извлечение корня из комплексного числа. Обзор элементарных функций комплексного переменного.

##### Раздел 2. Алгебра матриц

Понятие матрицы. Действия с матрицами. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Собственные числа

##### Раздел 3. Определители

Методы вычисления определителей, их свойства. Минор.

##### Раздел 4. Системы линейных алгебраических уравнений

Решение систем методом Гаусса. Теоремы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Особенности решения однородных систем

##### Раздел 5. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

Линейные геометрические объекты и работа с ними. Кривые и поверхности второго порядка. Использование квадратичных форм.

##### Раздел 6. Линейное пространство произвольной размерности. Линейные операторы

Понятие линейного пространства произвольной размерности. Линейный оператор и его свойства.

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации



### **Б1.В.05 Теория вероятностей и математическая статистика**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является:

формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области высшей математики, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

#### Место дисциплины в структуре ОП

загрузка...

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Случайные события

Основные понятия теории вероятностей. События. Вероятность события. Статистический подход к описанию случайных явлений. Непосредственное определение вероятностей. Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей. Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения вероятностей, теорема умножения вероятностей, формула полной вероятности, теорема гипотез (формула Байеса). Последовательность независимых испытаний. Распределение Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа

##### Раздел 2. Случайные величины

Дискретные случайные величины. Распределение дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание. Моменты второго порядка. Закон равномерной плотности. Закон Пуассона. Одномерное нормальное распределение.

### Раздел 3. Многомерные случайные величины

Системы случайных величин (случайные векторы). Функция распределения. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины. Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Нормальный закон на плоскости. Вероятность попадания в область произвольной формы.

### Раздел 4. Предельные теоремы теории вероятностей

Предельные теоремы теории вероятностей. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема

### Раздел 5. Цепи Маркова

Основные понятия теории случайных процессов. Марковские процессы. Свойства и вероятные характеристики

### Раздел 6. Математическая статистика

Основные задачи математической статистики. Статистическая функция распределения. Статистический ряд. Гистограмма. Обработка опытов. Оценки для математического ожидания и дисперсии. Доверительные интервалы и доверительные вероятности. Выравнивание статистических рядов. Критерии согласия (Пирсона, Фишера, Колмогорова, Стьюдента).

### Раздел 7. Методы изучения статистических зависимостей

Понятие корреляции. Оценки тесноты связи. Регрессионный анализ. Статистический анализ моделей.

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## ***Б1.В.06 Дискретная математика***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Дискретная математика» является: формирование общетехнического фундамента подготовки будущих специалистов в области инфокоммуникационных технологий и систем связи, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Дискретная математика» Б1.В.06 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Дискретная математика» опирается на знания дисциплин(ы)

«Линейная алгебра и геометрия».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
  - способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Множества и операции над ними.

Множества и операции над ними. Отношения и функции. Высказывания.

Раздел 2. Булевы функции.

Булевы функции. Нормальные формы формул. ДНФ и КНФ, СДНФ и СКНФ. Минимизация булевых функций.

Раздел 3. Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций.

Понятия о предикатах и кванторах. Полнота и замкнутость. Полные системы булевых функций

Раздел 4. Комбинаторика

Элементы комбинаторики. Размещения, перестановки, сочетания. Комбинаторные схемы. Производящие функции

Раздел 5. Теории графов.

Основные понятия и определения теории графов. Алгоритмы поиска кратчайших путей между вершинами графа. Методы решения оптимизационных задач на графах.

Раздел 6. Транспортные сети.

Транспортные сети. Алгоритм построения максимального потока в транспортной сети

Раздел 7. Алгоритмы.

Понятия конечных автоматов. Основы теории решеток

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.07 Электрохимия**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Электрохимия» является: изучение химических систем и фундаментальных законов электрохимии, дисперсных систем с позиций современной науки.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Электрохимия» Б1.В.07 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Электрохимия» опирается на знания дисциплин(ы) «Химия».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)

Содержание дисциплины

### Раздел 1. Электрохимические явления

Типы потенциалов, типы электродов(редокси –электроды, концентрационные цепи). Электролиз. Катодные и анодные процессы. Применение электрохимических процессов в промышленности.

### Раздел 2. Коррозия металлов

Виды коррозии. Химическая (газовая) Электрохимическая. Водородная и кислородная деполяризация. Защита от коррозии(покрытия металлов : неорганические и органические, протекторная защита, катодная защита)

### Раздел 3. Поверхностные явления. Адсорбция

Сорбция , адсорбция и абсорбция. Механизм адсорбции Изотерма адсорбции Лэнгмюра. Виды поглотителей. Применение адсорбции в промышленности.Хроматография

### Раздел 4. Коллоидная химия.

Дисперсионные системы. Способы получения коллоидных растворов. Оптические свойства коллоидных растворов. Коагуляция растворов. Применение коллоидных

растворов в процессе очистки веществ.

#### Раздел 5. Высокомолекулярные соединения

Способы получения полимеров.(реакция полимеризации и поликонденсации). Деструкция полимеров. Полимеризационные и конденсационные смолы. Пленочные материалы. Применение полимеров в электротехнике.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.08 Биохимия**

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Биохимия» является:  
изучение основ биохимических взаимодействий различных подсистем, органов и тканей живого организма; принципов реализации важнейших биохимических реакций

---

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Биохимия» Б1.В.08 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Биохимия» опирается на знания дисциплин(ы) «Химия»; «Электрохимия».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение. Биохимические процессы в живом организме

Предмет курса и его задачи. Биохимия – научная дисциплина. Структура живого организма. Важнейшие биохимические процессы в организме, их значение, направленность.

### Раздел 2. Метаболизм, назначение, показатели

Назначение и особенности обменных процессов. Основные свойства и их роль липидов, углеводов, белков, аминокислот, пептидов и полисахаридов.

### Раздел 3. Протолитическая теория кислот и оснований

Важнейшие кислотно-основные реакции. Протолитический баланс. Буферные растворы и их свойства. Буферные системы организма, их взаимодействие, явления ацидоза и алкалоза.

### Раздел 4. Электрохимия биологических систем

Проводимость растворов, электрическая подвижность ионов. Закон Кольрауша. Электрическая проводимость биологических объектов ( крови, мочи) в норме и патологии.

### Раздел 5. Основы кинетики биохимических реакций

Скорость биохимической реакции и ее зависимость от различных факторов. ( концентрации, температуры и др.) Закон действия масс. Молекулярность и порядок реакции. Химическое равновесие. Константа хим. равновесия. Ферментативный катализ и его особенности. Особенности кинетики гетерогенных биохимических реакций.

### Раздел 6. Окислительно-восстановительные реакции ( ОВР)

Особенности процессов окисления и восстановления в организмах. Свободно-радикальное окисление и антиоксидантная система организма. Биохимические реакции ОВ дисмутации за счет атомов углерода.

### Раздел 7. Основы химической термодинамики и биоэнергетики

Термодинамические свойства веществ: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, информация, свободная энергия Гиббса, понятия о самопроизвольных процессах. Принцип энергетического сопряжения биохимических реакций. Понятие о гомеостазе.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.09 Биофизика**

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Биофизика» является:  
изучение процессов жизнедеятельности организмов на всем протяжении  
жизненного цикла.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Биофизика» Б1.В.09 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Биофизика» опирается на знания дисциплин(ы) «Физика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Естественнонаучные основы изучения живых систем

Концепции и воззрения на живой организм.

Раздел 2. Информационные процессы в живых организмах

Биоэлектрические параметры живого организма. Элементарные элементы диссипативных структур организма. Методы измерения биоэлектрических параметров.

Раздел 3. Физиологические основы жизнедеятельности

Жизненно важные процессы, гомеостазис.

Раздел 4. Методы и технологии исследования жизнедеятельности

Методы мониторинга жизнедеятельности организмов в различных средах обитания

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.В.10 Биомеханика**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Биомеханика» является:  
изучение физических основ реализации процессов жизнедеятельности в реальных условиях среды обитания

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Биомеханика» Б1.В.10 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Биомеханика» опирается на знания дисциплин(ы) «Биофизика».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)

Содержание дисциплины

### Раздел 1. Биомеханика движения

Система координат. Двигательные акты и траектории

### Раздел 2. Механические свойства скелет

Физически и биофизические законы подвижности организмов

### Раздел 3. Биомеханика мышц

Энергетика рабочих биомеханических процессов

### Раздел 4. Биомеханические конструкции. Экзоскелет

Механические конструкции на основе экзоскелета. Медицинские роботы.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации



### **Б1.В.11 Введение в профессию**

#### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Введение в профессию» является:  
Освоение современных технологий постижения знаний о природе живых объектов

#### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Введение в профессию» Б1.В.11 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Введение в профессию» опирается на знания дисциплин(ы) «Информатика»; «Физика».

#### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- способность использовать современные специализированные знания для освоения профильных дисциплин, в том числе: в сфере организации телеметрических, телемедицинских сетей связи; в сфере организации электронного документооборота медицинских материалов; (ПСК-1)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Исторические аспекты медицины и биологии

Развитие представлений о живом в Природе

##### Раздел 2. Эволюция взглядов на медицину

Теория и медицинская практика

##### Раздел 3. Радиоэлектроника и биотехника

Концепция биотехнических систем

##### Раздел 4. Современные концепции развития

Программные комплексы, системы и аппараты для медицины

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

***Б1.В.12 Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий» является:

изучение выполнения проектной и конструкторской документации по нормативным документам с использованием современных компьютерных технологий.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий» Б1.В.12 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Создание конструкторской документации с использованием компьютерных технологий» опирается на знания дисциплин(ы) «Информационные технологии»; «Математика»; «Русский язык и культура речи»; «Физика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)

- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-22)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Этапы проектирования электронных средств

Цели и задачи курса. Жизненный цикл изделия. Организация процесса проектирования электронной аппаратуры. НИР. Этапы ОКР - техническое задание, техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочее проектирование.

##### Раздел 2. Виды технической документации

Проектная и техническая документация. Стандартизация в проектировании электронных средств.

##### Раздел 3. Стандарты

Уровни стандартов. Виды стандартов. Системы стандартов.

##### Раздел 4. ЕСКД. Схемная документация

Основные положения ЕСКД. Особенности выполнения структурных схем. Особенности выполнения функциональных схем. Особенности выполнения электрических схем и перечня элементов к ней.

##### Раздел 5. ЕСКД. Конструкторская документация

Основные положения ЕСКД. Конструкторская документация. Особенности выполнения чертежей деталей. Особенности выполнения сборочных чертежей и спецификаций к сборочным единицам разного уровня сложности.

##### Раздел 6. ЕСТД. Технологическая документация

Основные положения ЕСТД. Технологическая документация

##### Раздел 7. ЕСПД. Электронная документация

Основные положения ЕСПД. Электронная документация. Электронная подпись.

##### Раздел 8. Документация в современных САПР

Графические редакторы и системы проектирования Документирование в системах автоматизированного проектирования.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.13 Основы нанотехнологий в биологической практике***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Основы нанотехнологий в биологической практике» является:

Изучение физических основ реализации клеточного синтеза в различных подсистемах организма.

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы нанотехнологий в биологической практике» Б1.В.13 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Основы нанотехнологий в биологической практике» опирается на знания дисциплин(ы) «Биофизические основы живых систем».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способность использовать современные специализированные знания для освоения профильных дисциплин, в том числе: в сфере организации телеметрических, телемедицинских сетей связи; в сфере организации электронного документооборота медицинских материалов; (ПСК-1)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Наноизмерения

Оптические лучевые микроскопы: Оптический микроскоп, Конфокальный микроскоп, Флуоресцентная микроскопия, Двухфотонный лазерный микроскоп, Фазово-контрастная микроскопия; Неоптические лучевые микроскопы: Электронный микроскоп, Растровый электронный микроскоп, Нейтронный микроскоп, Рентгеновский микроскоп, Лазерный рентгеновский микроскоп; Сканирующие микроскопы: Сканирующий туннельный микроскоп, Атомно-силовой микроскоп, Сканирующий оптический микроскоп ближнего поля, Кельвин-Зондовая Силовая Микроскопия; Спектроскопии: Оптическая спектроскопия, Инфракрасная спектроскопия, Электронный и ядерный парамагнитный резонанс, Ультразвуковая спектроскопия; Методы анализа дисперсности вещества: Метод рассеяния света, Методы дифракции рентгеновских лучей (малоугловое рассеяние, подход Вульфа-Брэггов, подход Дебая), Хроматография, Фракционирование наночастиц, Электрофорез, Масс- спектрометрия, Нановесы.

### Раздел 2. Организация биологических систем

Наблюдение наноструктур в природе; Размеры био-наноструктур; Оценка размеров биологических наноструктур; Структура органических наночастиц; Уровни организации белков, методы их изучения и синтеза; Белковая инженерия; Нуклеиновые кислоты,

методы их изучения и синтеза; Биоэнергетика, механизмы переноса энергии в биоструктурах; Вирусы. Наночастицы и наноматериалы: Наночастицы, Методы синтеза наночастиц, Уникальные характеристики материалов, вытекающие из микроскопических размеров их составляющих, Углеродные наночастицы (нанотрубки, фуллерены, графены), Искусственные наночастицы в биосубстратах и биотканях, их взаимодействие с природными объектами.

#### Раздел 3. Нано-биотехнология, фармация и генная инженерия

Биотехнология; Самосборка; Микробиологическое производство, Примеры биотехнологических производств; Промышленный синтез молекул лекарств и фармакологических препаратов четко определенной формы; Принципы генной инженерии; ГМ-продукты.

#### Раздел 4. Наномедицина и Нанодиагностика

Наномедицина; Адресная доставка лекарств; ПАВ; Борьба с раком; Диагностика на квантовых точках; Био-МЭМС; Натрий-калиевый насос; Нанороботы; Стволовые клетки; Лаборатория на чипе; Электронный нос; Микро- и нано- зонды; Наносенсоры, датчики крови; Наноинструменты и нанохирurgia: Нанопинцет, Нанопипетка, Микроуправление светом, Сверхлокальная инвазивная хирургия; Нанопротезы.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.14 Измерительные преобразователи и электроды***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Измерительные преобразователи и электроды» является:

изучение процессов жизнедеятельности организмов на всем протяжении жизненного цикла с использованием специальных сенсорных устройств и электродов.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Измерительные преобразователи и электроды» Б1.В.14 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Измерительные преобразователи и электроды» опирается на знания дисциплин(ы) «Биофизика»; «Основы нанотехнологий в биологической практике».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)
  - готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4)
  - способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники (ПК-7)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Электрические и механические явления в живом организме

Основы биофизики: животное электричество, нейронные сети, мышечные волокна, электронный потенциал действия.

### Раздел 2. Информационные процессы и жизнедеятельность организма

Биохимические и биоэлектрические явления, законы проявления электрических потенциалов

### Раздел 3. Электроды и сенсоры для биофизических исследований

Конструкции электродов и датчиков для фиксации процессов жизнедеятельности. Технологии обслуживания

### Раздел 4. Электроды для терапии

Конструкции электродов терапевтического назначения

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

---

## ***Б1.В.15 Технические методы диагностических исследований***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Технические методы диагностических исследований» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение процессов жизнедеятельности организмов на всем протяжении жизненного цикла с использованием специальных сенсорных устройств и электродов. Дисциплина «Технические методы диагностических исследований» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области

разработки и создания методов и технических средств исследования, поддержки и профилактики жизненно важных процессов организма, с использованием современных аппаратных и аппаратно- программных средств, а также телекоммуникационных средств, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

#### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Технические методы диагностических исследований» Б1.В.15 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Технические методы диагностических исследований» опирается на знания дисциплин(ы) «Математика».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- способность использовать современные специализированные знания для организации производства, исследований и сервисного обслуживания медицинской техники (ПСК-4)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение в методы воздействия

Основные понятия и определения. Понятие аппарата и прибора.

##### Раздел 2. Методы диагностических исследований

Классификация методов диагностики, виды методов.

##### Раздел 3. Методы лечебных воздействий

Классификация методов воздействия, виды и способы лечебного воздействия

##### Раздел 4. Электроды для терапии

Конструкции электродов терапевтического назначения

---

#### Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

### **Б1.В.16 Конструирование медицинских информационных ресурсов**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструирование медицинских информационных ресурсов» является:  
изучение медицинской аппаратуры, используемой в разработке диагностических заключений по базовому перечню нарушений организма.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Конструирование медицинских информационных ресурсов» Б1.В.16 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Конструирование медицинских информационных ресурсов» опирается на знания дисциплин(ы) «Методы визуализации биомедицинских исследований»; «Программные среды конструирования диагностических и терапевтических процедур».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)

Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Основные понятия о медицинских информационных системах

Медицинские информационные системы, классификация медицинских информационных систем, основные виды медицинских информационных систем, принципы работы и функционирования различных систем

#### Раздел 2. Медицинские информационные технологии



Медицинские аппаратно-программные комплексы, Телемедицина, Интеллектуальные системы в медицине

Раздел 3. Математические методы организации информационного ресурса

Математический аппарат в анализе и оптимизации сбора данных, Способы организации информационного ресурса

Раздел 4. Построение баз знаний

Структуры данных информационных систем. Онтология информационных систем.

Системы поиска и извлечения информации

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### ***Б1.В.17 Программные среды конструирования диагностических и терапевтических процедур***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Программные среды конструирования диагностических и терапевтических процедур» является:

формирование базовых понятий использования современных информационных технологий в построении диагностического заключения и схем терапевтической помощи

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Программные среды конструирования диагностических и терапевтических процедур» Б1.В.20 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Программные среды конструирования диагностических и терапевтических процедур» опирается на знания дисциплин(ы) «Биотехнические системы медицинского назначения».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8)
- способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Аппаратура клиническая, диагностическая

Аппараты и системы мобильные и стационарные

##### Раздел 2. Аппаратура клинико-лабораторного анализа

Аппараты и системы биохимического анализа

##### Раздел 3. Компьютерные системы обследования

Компьютерные диагностические аппараты и системы

##### Раздел 4. Программные комплексы

Компьютерные программы и аппаратные комплексы диагностики

---

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

### ***Б1.В.18 Узлы и элементы биотехнических систем***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Узлы и элементы биотехнических систем» является:

изучение основ конструирования медицинской техники, исполняемой на основе использования широкого набора типовых электронных средств, обеспечивающих реализацию интерактивных режимов работы и, одновременно с этим, использования различных программных продуктов, реализуемых на микропроцессорной технике.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Узлы и элементы биотехнических систем» Б1.В.18 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Узлы и элементы биотехнических систем» опирается на

знании дисциплин(ы) «Биотехнические системы медицинского назначения»; «Электротехника и электроника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4)
- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Биотехнические системы

Концепции создания эргатических систем. Биотехнические системы

Раздел 2. Структурные элементы биотехнических систем общего назначения

Простые и сложные элементы, функциональные узлы и исполнительные модули электронной медицинской аппаратуры

Раздел 3. Физиологические основы конструирования биотехнических узлов и элементов

Искусственные элементы, функциональные узлы и системы.

Раздел 4. Методы и технологии мониторинга рабочих параметров биотехнических систем

Методы мониторинга, технические средства оценки работоспособности узлов и элементов

Общая трудоемкость дисциплины

180 час(ов), 5 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### **Б1.В.19 Физические основы нейронных сетей и систем**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Физические основы нейронных сетей и систем» является:

изучение физических основ функционирования беспроводных сенсорных сетей и систем, а также основ работы искусственных нейронных сетей.

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Физические основы нейронных сетей и систем» Б1.В.19 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Физические основы нейронных сетей и систем» опирается на знания дисциплин(ы) «Информационные технологии»; «Физика».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение в дисциплину

История, назначение и цели создания сенсорных систем и искусственных нейронных сетей. Текущее состояние областей, перспективные задачи

##### Раздел 2. Датчики и сенсорные системы

Современные датчики и сенсорные системы. Определения, классификация, характеристики и принципы функционирования современных датчиков

##### Раздел 3. Архитектура сенсорных узлов, систем и сетей

Общие принципы функционирования сенсорных систем и сетей. Архитектура сенсорных узлов. Особенности архитектуры всепроникающих сенсорных сетей, сетей Интернета Вещей

##### Раздел 4. Протоколы передачи данных в сенсорных системах

Протоколы передачи данных физического уровня и уровня звена данных в сенсорных системах. Протоколы верхних уровней. Технологии энергосбережения

##### Раздел 5. Физические и биологические основы нейронных сетей

Строение и принципы работы нервной системы животных. Нейроны и типы связей между ними. Способы передачи сигнала.

##### Раздел 6. Искусственный нейрон и регрессионный анализ

Строение искусственного нейрона. Типы функций активации. Типы задач, решаемых при помощи одного искусственного нейрона, ограничения. Регрессионный анализ. Сравнение искусственных нейронов с различными функциями активации с методами линейной и логистической регрессии

##### Раздел 7. Архитектура и типы искусственных нейронных сетей (ИНС)

Расширение круга решаемых задач при объединении искусственных нейронов в сети. Слои ИНС. Количество входов и выходов ИНС. ИНС с обратной связью. Радиальнобазисные ИНС. Сверточные ИНС. Распознавание изображений при помощи ИНС.

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.20 Биотелеметрические системы**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Биотелеметрические системы» является: изучение биофизических основ деятельности нейронной сети, взаимодействующей с многочисленными подсистемами организма.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Биотелеметрические системы» Б1.В.20 является обязательной дисциплиной вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Изучение дисциплины «Биотелеметрические системы» опирается на знания дисциплин(ы) «Биотехнические системы медицинского назначения»; «Биофизические основы живых систем»; «Имитационное моделирование биотехнических систем».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)
- способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Микропроцессорные сенсорные устройства

Сенсорные биотехнические устройства, метрология сенсорных устройств

Раздел 2. Структура биотелеметрических систем

Системы оперативного слежения за функциональными параметрами биообъекта, системы с накоплением данных

Раздел 3. Форматы передачи биотелеметрических данных

Простые и сложные форматы, интерфейс оценки сложности формата данных

Раздел 4. Базы знаний

Структура баз данных, базы знаний

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

***Б1.В.ДВ.01.01 Культурология***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Культурология» является: изучение сущности и закономерностей развития культуры, на основе которого формируется ее понимание как целостного феномена.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Культурология» Б1.В.ДВ.01.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «Философия».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Культурология в системе научного знания.

Культурология как наука и учебная дисциплина: предмет, задачи. Основные этапы становления культурологии. Культурология в системе наук о человеке, обществе и природе (предметное поле, специфика, отличие от других наук): культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология, историческая культурология, история культуры. Структура, функции, методы культурологии. Теоретическая и прикладная культурология.

### Раздел 2. Культура как объект исследования культурологии. Понятие культуры: смыслы, определения, значение.

Понятие культуры. Начало теоретической разработки проблем культуры (вторая половина XVIII в.). Многообразие подходов к феномену культуры. Культура и цивилизация.

### Раздел 3. Морфология культуры.

Морфология (структура и формы) культуры. Функции культуры. Ценности и нормы культуры. Ценностный, когнитивный, регулятивный смыслы. Природа, общество, человек, культура как формы бытия. Культура и природа. Культура как вторая природа. Аспекты взаимодействия культуры и природы. Понятия, выражающие позицию человека по отношению к сторонам действительности окружающего мира: значение, артефакты, знак, коды, текст. Культура и техника. Происхождение техники. Понятие техники (узкий и широкий смысл). Техника как знаковая система и инструментарий культуры. Идеи совершенствования техники. Роль техники в жизни общества (техницисты, антитехницисты). Человек и его профессиональная культура. Понятие профессионализма. Культура и личность. Понятия «инкультурация», «аккультурация», «социализация», «ассимиляция». Культурная самоидентичность и межкультурные коммуникации (культурная диффузия, заимствования, толерантность, отторжение, культурный синтез и др.). Типы взаимоотношений личности и культуры.

### Раздел 4. Типология культур. Основания типологии культур.

Основания типологии культуры. Этническая культура. Национальная культура. Доминирующая культура. Субкультура, контркультура, маргинальная культура. Феномен массовой и элитарной культуры, предпосылки и особенности их появления.

### Раздел 5. Историческая типология

Историческая типология культур. Концепция «осевого времени» К. Ясперса. Запад и Восток: культурные различия. Культура первобытного общества. Доосевые культуры. Послеосевые культуры Востока. Западноевропейский тип культуры (античность, культура Средневековья и Возрождения, культура Просвещения, культура Западной Европы XIX в.). Место и роль России в мировой культуре. Антиномии как исток дискуссий об особенностях генезиса русской культуры. Славянофилы, западники, евразийцы. Традиционные установки русской культуры. Русская культура (Средневековье, Новое и Новейшее время). Культура XX века. Основные тенденции развития культуры. Постмодерн как феномен культуры XX в. Культура и глобальные проблемы современности.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

### ***Б1.В.ДВ.01.02 Европейское сотрудничество в области образования и науки***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Европейское сотрудничество в области образования и науки» является:

рассмотреть современные подходы к организации учебного процесса в европейских высших учебных заведениях и познакомить студентов с основными формами сотрудничества европейских государств в области образования и науки.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Европейское сотрудничество в области образования и науки» Б1.В.ДВ.01.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «История связи».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
  - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Высшее образование и наука в современном обществе



Возрастание роли информационных и коммуникационных технологий в экономической и общественной жизни. Информационное общество и общество знаний. Широкое осознание роли знания как условия успеха в любой сфере деятельности. Наличие (у социальных субъектов разного уровня) постоянной потребности в новых знаниях, необходимых для решения новых задач, создания новых видов продукции и услуг. Эффективное функционирование систем производства знаний и передачи знаний. Взаимное стимулирование предложения знаний и спроса на знания. Эффективное взаимодействие в рамках организаций и общества в целом систем/подсистем, производящих знание, с системами/подсистемами, производящими материальный продукт. «Образование на протяжении всей жизни». Роль науки в развитии современного общества.

#### Раздел 2. Интернационализация образования

ЮНЕСКО и первые программы международного образовательного сотрудничества. Соотношение культурных, идеологических и экономических факторов. Новые модели подготовки кадров. Снятие нормативно-правовых ограничений для перемещения физических лиц. Взаимное признание дипломов и степеней. Стандартизация образовательных программ. Программы академической мобильности.

#### Раздел 3. Развитие европейского сотрудничества в области образования и науки.

Развитие двустороннего сотрудничества. Болонская декларация 1999 г. Принятие системы легко понимаемых и сопоставимых степеней. Трехуровневая система (бакалавр-магистр-докторант). Внедрение Европейской системы накопления зачетных единиц трудоемкости (кредитов). Содействие мобильности. Содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества образования. Развитие совместных программ обучения, реализация научно-исследовательских проектов

#### Раздел 4. Взаимодействие государств-членов ЕС в области образования и науки.

Европейские интеграционные процессы во второй половине XX - начале XXI вв. Правовые основы взаимодействия в области образования и науки. Программы ЕС в области образования и науки. Программа «Эразмус Плюс». Программа «Горизонт 2020».

#### Раздел 5. Участие России в европейском сотрудничестве в области образования и науки.

Россия и Болонский процесс. Изменения в сфере высшего образования. Современные проблемы участия России в Болонском процессе. Участие России в программах ЕС (Темпус, Эразмус+ и др.). Россия и Европейское исследовательское пространство.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **Б1.В.ДВ.02.01 Биология человека и животных**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Биология человека и животных» является: приобретение знаний о строении живых организмов, в том числе микроорганизмов, нановирусов и бактерий

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Биология человека и животных» Б1.В.ДВ.02.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Биофизика».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Эволюционные природные процессы

Основные понятия и определения эволюции живых организмов. Выделение видов и классов организмов.

### Раздел 2. Сравнительная классификация живых организмов

Основные принципы построения таксономических различий. Механические, биологические и биоинформационные описания рабочих функций организма

### Раздел 3. Анатомическое строение организма человека

Строение организма, описание скелета, ткани и мышцы, кровеносная и нервная система

### Раздел 4. Функциональные и информационные системы организма

Важнейшие подсистемы организма, строение, назначение, организация материальных и информационных потоков с учетом гомеостаза

---

## Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

## Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.02.02 Анатомия человека**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Анатомия человека» является: изучение строения живых организмов, форма и строение, происхождение и развитие человеческого организма

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Анатомия человека» Б1.В.ДВ.02.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Биология человека и животных».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Эволюционные природные процессы

Основные понятия и определения эволюции живых организмов. Выделение видов и классов организмов.

#### Раздел 2. Сравнительная классификация живых организмов

Основные принципы построения таксономических различий. Механические, биологические и биоинформационные описания рабочих функций организма

#### Раздел 3. Анатомическое строение организма человека

Строение организма, описание скелета, ткани и мышцы, кровеносная и нервная система

#### Раздел 4. Функциональные и информационные системы организма

Важнейшие подсистемы организма, строение, назначение, организация материальных и информационных потоков с учетом гомеостаза

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

### ***Б1.В.ДВ.03.01 Элементная база электронных средств***

---

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Элементная база электронных средств» является:

ознакомление с составом и классификацией элементной базы электронных средств, изучение принципов действия компонентов элементной базы электронных средств, их конструкций, параметров, особенностей применения, влияния на технико-экономические характеристики электронных средств.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Элементная база электронных средств» Б1.В.ДВ.03.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Инженерная и компьютерная графика»; «Конструкционные и биоматериалы»; «Математика»; «Физика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)
- способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Введение

Предмет курса. Основные понятия и определения. Содержание и цели курса. Методология курса. Связь и взаимодействие основных и паразитных параметров элементов электронных средств (ЭС), их зависимость от конструкции и технологии изготовления.

### Раздел 2. Электрические соединения.

Определения, назначение соединений в ЭС, классификация, обозначение в конструкции, обозначение в конструкторской документации(КД), основные параметры. Поверхностный эффект, эффект близости. Собственная емкость и индуктивность электрических соединений. Основы расчёта. Перспективы развития конструкции и технологии соединений.

### Раздел 3. Катушки индуктивности

Определение, назначение, классификационные принципы. Обозначения в КД. Физическая природа индуктивности. Элементы конструкций катушки индуктивности. Индуктивность различных конструкций. Физическая и математическая модели индуктивности. Система параметров. Катушки индуктивности без сердечника. Расчёт потери энергии. Поверхностный эффект и эффект близости. Добротность катушки индуктивности без сердечника. Оптимальный диаметр провода обмотки. Катушки индуктивности с магнитными сердечниками. параметры материалов магнитных сердечников и конструкции магнитных сердечников. Виды потерь в магнитных сердечниках. Расчет потери энергии и добротности в катушках индуктивности с магнитными сердечниками. Взаимосвязь действующей магнитной проницаемости с потерями энергии в сердечнике. Влияние введения немагнитного зазора в сердечнике на потери в катушке индуктивности. Расчет оптимального немагнитного зазора. Влияние экрана на электрические параметры катушки индуктивности. Потери энергии в катушках с немагнитным сердечником. Частотные свойства катушек индуктивности, собственная емкость, схема замещения, диапазон рабочих частот. Пути уменьшения собственной емкости катушек индуктивности. Температурный коэффициент индуктивности (ТКИ) катушек индуктивности. Методы изменения величины индуктивности. Вариометры. Конструктивные особенности КИ различных диапазонов частот. Надёжность катушек индуктивности. Основы проектирования КИ. перспективы развития конструкций и технологии производства КИ. Реализация индуктивных элементов в микроэлектронике, преобразователи сопротивления (гираторы).

### Раздел 4. Конденсаторы

Определение, назначение в современных ЭС, классификационные принципы. Обозначения в конструкторской документации. Физическая природа емкости. Элементы конструкции конденсаторов: диэлектрик, проводящие обкладки, выводы и их соединение с обкладками, крепление и защита. Емкость различных конструкций. Физическая и математическая модели конденсатора. Система параметров конденсатора. Потери в конденсаторах, добротность, тангенс угла диэлектрических потерь. Температурный коэффициент емкости (ТКЕ), ТКЕ последовательно и параллельно соединенных конденсаторов. Стандартизация конденсаторов. типы, ряды, свойства, схемы замещения. Рабочий диапазон частот. Частотные свойства конденсаторов. Шумовые характеристики, старение, надёжность. Конденсаторы переменной емкости. Элементы конструкций и параметры. Законы изменения емкости. Форма роторной и статорной пластин при различных законах изменения емкости. Основы проектирования конденсаторов

переменной емкости. Варикапы, вариконды. Выбор конденсатора в соответствии с целью и условиями использования. Перспективы развития конденсаторов и технологии их изготовления.

#### Раздел 5. Резисторы

Определение, назначение резисторов в современных ЭС, классификационные принципы, обозначение в конструкторской документации. Элементы конструкции резисторов: основание, резистивный элемент, контактная арматура, скользящий контакт. Выводы, крепление, защита. Физическая и математическая модель резистора, система параметров. Стандартизация резисторов: типы, ряды номиналов и допусков, мощности рассеивания. Частотные свойства резисторов, схема замещения. рабочий диапазон частот. Примеры конструкций резисторов. Шумовые свойства резисторов, старение. прогнозирование свойств резисторов, надёжность. переменные резисторы, их характеристики и конструкции, особенности износа и старение. Специальные виды резисторов: термисторы, варисторы, фотосопротивление, оптроны. Выбор резисторов в соответствии с целью и условиями использования. Перспективы развития резисторов и их технологии производства. Мультирезисторы.

#### Раздел 6. Контактные устройства

Определение, назначение в современных ЭС, классификационные принципы. Обозначения в конструкторской документации. Элементы конструкций контактных устройств: контактная пара, упругий элемент, элементы крепления. Изоляция. Защита. Основы теории контактного прижимного соединения. Математическая и физическая модели контакта. Взаимосвязь электрических и механических свойств материалов контактных соединений и требования к ним. Примеры конструкций. тепловые явления в зоне контакта. Частотные свойства контакта. Схема замещения, граничная частота работы контактной пары. надёжность контактных устройств. работа контакта в особых условиях( малые токи и напряжения, СВЧ, разрывные контакты). Выбор контактных устройств в соответствии с целью и условиями использования. Анализ конструкций наиболее распространенных контактных устройств(разъёмы, галетные переключатели, кнопки, герконы). Перспективы развития техники контактных устройств.

#### Раздел 7. Трансформаторы

Определение. Назначение в современных ЭС, классификационные принципы, обозначения в конструкторской документации. Физические основы функционирования трансформаторов и дросселей. Элементы конструкций: магнитопровод, обмотки, изоляция, элементы крепления и защиты. Физическая и математическая модели трансформаторов. Параметры. Потери энергии в трансформаторах. Частотные характеристики. Нелинейные явления. Особенности поведения при длительном хранении и функционировании. Основы проектирования трансформаторов. Тепловые режимы, их роль. Силовые трансформаторы малой мощности. импульсные и согласующие трансформаторы. Перспективы развития. технологические проблемы микроминиатюризации источников питания.

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

## **Б1.В.ДВ.03.02 Компоненты электронных средств**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Компоненты электронных средств» является:

Ознакомление с составом и классификацией элементной базы электронных средств, изучение принципов действия компонентов элементной базы электронных средств, их конструкций, параметров, особенностей применения, влияния на технико-экономические характеристики электронных средств.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Компоненты электронных средств» Б1.В.ДВ.03.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика»; «Физика»; «Электротехника и электроника».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)
  - способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Введение

Предмет курса. Основные понятия и определения. Содержание и цели курса. Методология курса. Связь и взаимодействие основных и паразитных параметров элементов электронных средств (ЭС), их зависимость от конструкции и технологии изготовления

#### Раздел 2. Электрические соединения

Определения, назначение соединений в ЭС, классификация, обозначение в конструкции, обозначение в конструкторской документации(КД), основные параметры. Поверхностный эффект, эффект близости. Собственная емкость и индуктивность электрических

соединений. Основы расчёта. Перспективы развития конструкции и технологии соединений

### Раздел 3. Катушки индуктивности

Определение, назначение, классификационные принципы. Обозначения в КД. Физическая природа индуктивности. Элементы конструкций катушки индуктивности. Индуктивность различных конструкций. Физическая и математическая модели индуктивности. Система параметров. Катушки индуктивности без сердечника. Расчёт потери энергии.

Поверхностный эффект и эффект близости. Добротность катушки индуктивности без сердечника. Оптимальный диаметр провода обмотки. Катушки индуктивности с магнитными сердечниками. параметры материалов магнитных сердечников и конструкции магнитных сердечников. Виды потерь в магнитных сердечниках. Расчет потери энергии и добротности в катушках индуктивности с магнитными сердечниками. Взаимосвязь действующей магнитной проницаемости с потерями энергии в сердечнике. Влияние введения немагнитного зазора в сердечнике на потери в катушке индуктивности. Расчет оптимального немагнитного зазора. Влияние экрана на электрические параметры катушки индуктивности. Потери энергии в катушках с немагнитным сердечником.

Частотные свойства катушек индуктивности, собственная емкость, схема замещения, диапазон рабочих частот. Пути уменьшения собственной емкости катушек индуктивности. Температурный коэффициент индуктивности (ТКИ) катушек индуктивности. Методы изменения величины индуктивности. Вариометры. Конструктивные особенности КИ различных диапазонов частот. Надёжность катушек индуктивности. Основы проектирования КИ. перспективы развития конструкций и технологии производства КИ. Реализация индуктивных элементов в микроэлектронике, преобразователи сопротивления (гираторы)

### Раздел 4. Конденсаторы

Определение, назначение в современных ЭС, классификационные принципы. Обозначения в конструкторской документации. Физическая природа емкости. Элементы конструкции конденсаторов: диэлектрик, проводящие обкладки, выводы и их соединение с обкладками, крепление и защита. Емкость различных конструкций. Физическая и математическая модели конденсатора. Система параметров конденсатора. Потери в конденсаторах, добротность, тангенс угла диэлектрических потерь. Температурный коэффициент емкости (ТКЕ), ТКЕ последовательно и параллельно соединенных конденсаторов. Стандартизация конденсаторов. типы, ряды, свойства, схемы замещения. Рабочий диапазон частот. Частотные свойства конденсаторов. Шумовые характеристики, старение, надёжность. Конденсаторы переменной емкости. Элементы конструкций и параметры. Законы изменения емкости. Форма роторной и статорной пластин при различных законах изменения емкости. Основы проектирования конденсаторов переменной емкости. Варикапы, вариконды. Выбор конденсатора в соответствии с целью и условиями использования. Перспективы развития конденсаторов и технологии их изготовления

### Раздел 5. Резисторы

Определение, назначение резисторов в современных ЭС, классификационные принципы, обозначение в конструкторской документации. Элементы конструкции резисторов: основание, резистивный элемент, контактная арматура, скользящий контакт. Выводы, крепление, защита. Физическая и математическая модель резистора, система параметров. Стандартизация резисторов: типы, ряды номиналов и допусков, мощности рассеивания. Частотные свойства резисторов, схема замещения. рабочий диапазон частот. Примеры конструкций резисторов. Шумовые свойства резисторов, старение. прогнозирование свойств резисторов, надёжность. переменные резисторы, их



характеристики и конструкции, особенности износа и старение. Специальные виды резисторов: термисторы, варисторы, фотосопротивление, оптрона. Выбор резисторов в соответствии с целью и условиями использования. Перспективы развития резисторов и их технологии производства. Мультирезисторы

#### Раздел 6. Контактные устройства

Определение, назначение в современных ЭС, классификационные принципы. Обозначения в конструкторской документации. Элементы конструкций контактных устройств: контактная пара, упругий элемент, элементы крепления. Изоляция. Защита. Основы теории контактного прижимного соединения. Математическая и физическая модели контакта. Взаимосвязь электрических и механических свойств материалов контактных соединений и требования к ним. Примеры конструкций. тепловые явления в зоне контакта. Частотные свойства контакта. Схема замещения, граничная частота работы контактной пары. надёжность контактных устройств. работа контакта в особых условиях( малые токи и напряжения, СВЧ, разрывные контакты). Выбор контактных устройств в соответствии с целью и условиями использования. Анализ конструкций наиболее распространенных контактных устройств(разъёмы, галетные переключатели, кнопки, герконы). Перспективы развития техники контактных устройств

#### Раздел 7. Трансформаторы

Определение. Назначение в современных ЭС, классификационные принципы, обозначения в конструкторской документации. Физические основы функционирования трансформаторов и дросселей. Элементы конструкций: магнитопровод, обмотки, изоляция, элементы крепления и защиты. Физическая и математическая модели трансформаторов. Параметры. Потери энергии в трансформаторах. Частотные характеристики. Нелинейные явления. Особенности поведения при длительном хранении и функционировании. Основы проектирования трансформаторов. Тепловые режимы, их роль. Силовые трансформаторы малой мощности. импульсные и согласующие трансформаторы. Перспективы развития. технологические проблемы микроминиатюризации источников питания

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовой проект

### ***Б1.В.ДВ.04.01 Генные конструкции организма человека и животных***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Генные конструкции организма человека и животных» является:

изучение генетических основ живого организма, методов и средств компьютерного моделирования модифицированных структур.

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Генные конструкции организма человека и животных» Б1.В.ДВ.04.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Биохимия».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Естественнонаучные основы организации живых систем

Биологическая информатика, термодинамика живых систем

Раздел 2. Генетические коды

Информационные основы кодирования в живых системах

Раздел 3. Информационные процессы и развитие живого организма

Носители информации в живых системах, механизм запуска информационных процессов

Раздел 4. Генные конструкции живых организмов

Описание сложных процессов циркуляции энергии и вещества

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.В.ДВ.04.02 Геномика живых организмов**

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Геномика живых организмов» является: изучение генетических основ живого организма, методов и средств компьютерного моделирования модифицированных структур.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

загрузка...

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Естественнонаучные основы организации живых систем

Биологическая информатика, термодинамика живых систем

Раздел 2. Генетические коды

Информационные основы кодирования в живых системах

Раздел 3. Информационные процессы и развитие живого организма

Носители информации в живых системах, механизм запуска информационных процессов

Раздел 4. Генные конструкции живых организмов

Описание сложных процессов циркуляции энергии и вещества

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

## **Б1.В.ДВ.05.01 Социология**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Социология» является:

Основная цель курса «Социология» – воспитание ответственных членов общества, понимающих свое место в социальной системе и способных сознательно решать задачи общественно-исторического значения. Дисциплина должна способствовать развитию мировоззрения молодых специалистов, обогатить их представления об основах общественной организации и о современной социальной динамике. Развитие социального чувства и нравственного сознания будущих инженеров имеет не только личное, но и большое общественное значение. Исходя из понятия о высоком достоинстве свободной человеческой личности, сознающей свой долг перед обществом и свое участие в человеческой истории, социология помогает молодым людям выстроить гармоничную систему ценностей и жизненных правил, которая учитывает индивидуальные и корпоративные интересы наряду с общими интересами. Кроме того, дисциплина способствует развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать познавательные и поведенческие задачи в разных жизненных ситуациях. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения, навыки, позволяющие ориентироваться в информационном пространстве, проводить самостоятельный анализ конфликтных социальных ситуаций и преобразовывать мир к лучшему, подчиняя свое практическое поведение и теоретический поиск сознательно выработанным нравственным идеалам. Знание структуры и принципов развития социальной реальности поможет студентам преодолеть наивный прагматизм и эгоизм, столь распространенные в нашем обществе.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Социология» Б1.В.ДВ.05.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «История»; «Философия».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)

---

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Предмет социологии. История развития социологических теорий

Происхождение термина «социология». Объект и предмет социологии. Структура социологического знания. Практическое значение социологии. «Социальная физика» и социология О. Конта. Социологический эволюционизм Г. Спенсера. Социал-дарвинизм в социологии. Теория социального действия М. Вебера и социального реализма Э. Дюркгейма. Социальная философия К. Маркса.

### Раздел 2. Общество как система

Понятие общества. Общество как система и его структура. Специфика социальной реальности и ее состав. Общество как социальный организм: синергетическая трактовка.

### Раздел 3. Формирование социальных взаимосвязей

Социальные контакты. Социальные действия, Формирование социальных отношений. Социальные отношения зависимости и власти.

### Раздел 4. Социальная структура общества

Основные элементы социальной структуры общества. Социальные статусы и роли. Гетерогенность и неравенство как базовые характеристики общества. Социальные классы. Теория социальной стратификации П.Сорокина. Индивид и социальная мобильность.

### Раздел 5. Человек и общество

Личность, индивид, индивидуальность. Типология личности. Социальный полюс личности (социализация и идентификация личности). Роль личности в истории.

### Раздел 6. Социальные институты

Понятие социального института. Процесс институционализации и развитие институтов. Институциональные признаки, институциональные функции и особенности социальных институтов. Институт семьи, государства, церкви.

### Раздел 7. Девиация и социальный контроль

Что представляет собой девиация? Каковы причины девиации? Социологическое и культурологическое объяснение девиации. Теория стигматизации и конфликтологический подход. Типы девиации. Девиация как процесс развития личности. Социальный контроль.

### Раздел 8. Социологическое исследование.

Этапы и программа социологического исследования. Методика и техника социологического исследования. Гипотеза как главный методологический инструмент исследования. Понятие репрезентативности выборочного опроса. Основные методы сбора информации. Социологический эксперимент. Практическое значение социологических исследований.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

**Б1.В.ДВ.05.02 История социальных концепций**

## Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «История социальных концепций» является: формирование философско-социологической культуры мышления, осознанного отношения к наиболее важным этапам истории социального познания и социальной практики, способности критического анализа и совместного обсуждения различных учение о социальной реальности. Для достижения этой цели необходимо решение следующих задач: - понимание предмета и значения философии истории и истории социальных концепций; - понимание сущности главных историософских и социологических проблем, основных понятий и категорий социальной философии; - ознакомление с ведущими социальными и социологическими школами и направлениями в истории социальных концепций от античности до современности; знание основных этапов истории социальной мысли, и её современного состояния; - получение навыков чтения, самостоятельного анализа и совместного обсуждения классических социально-философских текстов. Дисциплина должна обеспечить усвоение общетеоретического, мировоззренческого фундамента подготовки будущих специалистов в области технических и гуманитарных наук, создать необходимую базу для успешного овладения последующими дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению применять и самостоятельно пополнять и углублять полученные научные знания. Эти цели достигаются на основе индивидуализации процесса обучения путём использования достижений современной философской и научной мысли. В результате изучения дисциплины у студентов должны сформироваться знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ модернизаторских, глобальных, общечеловеческих и конкретных явлений современной социальной жизни.

## Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «История социальных концепций» Б1.В.ДВ.05.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Философия».

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
  - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Античная Греция: Платон и Аристотель.

Платон об идеальном государстве. Три части души как гигантография идеального государства. Приемлемые и неприемлемые формы государственного устройства, по Платону. Отбор и воспитание будущего правителя. Аристотель о естественном происхождении государства. Понятие полита - теория среднего класса. Классификация форм государства, по Аристотелю. Нравственная основа государства и экономики. Хрематика и экономика.

Раздел 2. Н.Макиавелли, Т.Гоббс, Дж.Локк - предшественники научного этапа социологии.

Учение о государстве и обществе Н.Макиавелли. Основной принцип макиавеллизма - цель оправдывает средства. Теория общественного договора Т.Гоббса. Возникновение государства Левиафана для предотвращения «войны всех против всех». Учение Локка о либерализме, собственности и конституционной монархии и разделении власти на законодательную, исполнительную и федеративную.

Раздел 3. Социология П.Сорокина и американская социология XX века.

Два периода творчества П.А.Сорокина. «Ценность» - центральное понятие социологии П.Сорокина и его структурный метод. Социальная мобильность и социальная стратификация. Интегральный подход и в социологии. Теория конвергенции. Концепции модернизации и глобализации. Становление эмпирической и прикладной социологии в Европе и США.

---

Общая трудоемкость дисциплины

72 час(ов), 2 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.06.01 Методы биологических исследований**

### Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Методы биологических исследований» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение процессов жизнедеятельности организмов на всем протяжении жизненного цикла с использованием специальных сенсорных устройств и электродов. Дисциплина «Методы биологических исследований» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области разработки и создания методов и технических средств исследования, поддержки и профилактики жизненно важных процессов организма, с использованием современных аппаратных и аппаратно- программных средств, а также телекоммуникационных средств, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана.

---

### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Методы биологических исследований» Б1.В.ДВ.06.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Биофизика»; «Методы клинических и лабораторных исследований».

---

### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)
- 

### Содержание дисциплины

---

#### Раздел 1. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований

Что такое медико-биологические исследования. Виды и способы исследований, структура



методов.

Раздел 2. Использование механических проявлений жизнедеятельности

Контроль жизнедеятельности по механическим проявлениям в живом организме

Раздел 3. Исследование электропроводности органов и биотканей

Исследование электропроводности, способы и методы исследования, результаты.

Раздел 4. Ультразвуковые методы исследований

Структура аппаратов для УЗ исследований. Принцип действия

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.06.02 Методы клинических и лабораторных исследований***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Методы клинических и лабораторных исследований» является:

Целью преподавания дисциплины является изучение процессов жизнедеятельности организмов на всем протяжении жизненного цикла с использованием специальных сенсорных устройств и электродов. Дисциплина «Методы биологических исследований» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области разработки и создания методов и технических средств исследования, поддержки и профилактики жизненно важных процессов организма, с использованием современных аппаратных и аппаратно- программных средств, а также телекоммуникационных средств, а также, создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Методы клинических и лабораторных исследований» Б1.В.ДВ.06.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Информационные технологии».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Системные аспекты проведения медико-биологических исследований

Что такое медико-биологические исследования. Виды и способы исследований, структура методов.

### Раздел 2. Использование механических проявлений жизнедеятельности

Контроль жизнедеятельности по механическим проявлениям в живом организме

### Раздел 3. Исследование электропроводности органов и биотканей

Исследование электропроводности, способы и методы исследования, результаты.

### Раздел 4. Ультразвуковые методы исследований

Структура аппаратов для УЗ исследований. Принцип действия

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

## ***Б1.В.ДВ.07.01 Бионическая робототехника***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Бионическая робототехника» является:  
Изучение искусственных объектов, воспроизводящих процессы жизнедеятельности в виртуальной информационной среде

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Бионическая робототехника» Б1.В.ДВ.07.01 является дисциплиной

---

по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Биология человека и животных»; «Биомеханика»; «Имитационное моделирование биотехнических систем».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
  - способность использовать современные специализированные знания для освоения профильных дисциплин, в том числе: в сфере организации телеметрических, телемедицинских сетей связи; в сфере организации электронного документооборота медицинских материалов; (ПСК-1)
  - способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)
- 

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Математические основы анатомических конструкций организмов

Основные понятия конструкции, элементы конструкции, сочленения, узлы и блоки. Функциональные показатели нагрузки. Расчет типовых анатомических конструкций

##### Раздел 2. Основы бионики

Бионические конструкции. Теория подобия и теория моделирования. Биотехнические конструкции.

##### Раздел 3. Компьютерное моделирование образов живых объектов

Компьютерное моделирование, компьютерная система проектирования электронных аппаратов, компьютерная система проектирования образов.

##### Раздел 4. Конструирование виртуальных пространств

Понятие пространства, выделение фрагментов пространства позиционирования материальных и виртуальных объектов, основы конструирования образов

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

## **Б1.В.ДВ.07.02 Бионика**

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Бионика» является:  
Изучение искусственных объектов, воспроизводящих процессы жизнедеятельности в виртуальной информационной среде

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Бионика» Б1.В.ДВ.07.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Бионическая робототехника».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способность использовать современные специализированные знания для освоения профильных дисциплин, в том числе: в сфере организации телеметрических, телемедицинских сетей связи; в сфере организации электронного документооборота медицинских материалов; (ПСК-1)
- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)

Содержание дисциплины

### Раздел 1. Математические основы анатомических конструкций организмов

Основные понятия конструкции, элементы конструкции, сочленения, узлы и блоки. Функциональные показатели нагрузки. Расчет типовых анатомических конструкций

### Раздел 2. Основы бионики

Бионические конструкции. Теория подобия и теория моделирования. Биотехнические конструкции.

### Раздел 3. Компьютерное моделирование образов живых объектов

Компьютерное моделирование, компьютерная система проектирования электронных аппаратов, компьютерная система проектирования образов.

### Раздел 4. Конструирование виртуальных пространств

Понятие пространства, выделение фрагментов пространства позиционирования материальных и виртуальных объектов, основы конструирования образов

---

Общая трудоемкость дисциплины

144 час(ов), 4 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Экзамен. Курсовая работа

---

### ***Б1.В.ДВ.08.01 Основы телемедицины***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Основы телемедицины» является: формирование знаний и практических навыков конструирования медицинских устройств, обеспечивающих автономный автоматизированный сбор данных о важнейших показателях жизнедеятельности организма человека и животных

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы телемедицины» Б1.В.ДВ.05.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как .

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
  - способностью использовать современные специализированные знания для освоения профильных дисциплин, в том числе: в сфере организации телеметрических, телемедицинских сетей связи; в сфере организации электронного документооборота медицинских материалов; (ПСК-1)
- 

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Предмет телемедицины и электронного здравоохранения

Понятия телемедицины, дистанционного образования, медицинской телематики, электронного здравоохранения. Дистанционная диагностика. Информационно-

телекоммуникационные технологии телемедицины.

Раздел 2. Конструкции аппаратов сбора и передачи данных по сетям связи

Технические особенности устройств передачи данных. Организация каналов передачи данных между удаленными объектами телемедицины.

Раздел 3. Серверные информационные накопители данных

Системы хранения данных, подключенные к серверу DAS, файловые серверы NAS, сеть хранения данных SAN, архивное хранилище данных, адресуемое по содержанию CAS.

Раздел 4. Электронные медицинские услуги, типовые телекоммуникационные технологии и медицинские информационные системы.

Концепции развития телемедицины в России. Роль информационных технологий в программе модернизации здравоохранения. Основные направления информатизации. Направления телемедицины и виды электронных услуг здравоохранения. Медицинские информационные системы: понятие, виды. Базы медицинских данных. Экспертные, справочные и обучающие системы.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.08.02 Основы скрининговых исследований***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Основы скрининговых исследований» является:

формирование знаний и практических навыков конструирования медицинских устройств, обеспечивающих автономный автоматизированный сбор данных о важнейших показателях жизнедеятельности организма человека и животных

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Основы скрининговых исследований» Б1.В.ДВ.08.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Математика».

---

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способность использовать современные специализированные знания для освоения профильных дисциплин, в том числе: в сфере организации телеметрических, телемедицинских сетей связи; в сфере организации электронного документооборота медицинских материалов; (ПСК-1)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Предмет телемедицины и электронного здравоохранения

Понятия телемедицины, дистанционного образования, медицинской телематики, электронного здравоохранения. Дистанционная диагностика. Информационно-телекоммуникационные технологии телемедицины.

##### Раздел 2. Конструкции аппаратов сбора и передачи данных по сетям связи

Технические особенности устройств передачи данных. Организация каналов передачи данных между удаленными объектами телемедицины.

##### Раздел 3. Серверные информационные накопители данных

Системы хранения данных, подключенные к серверу DAS, файловые серверы NAS, сеть хранения данных SAN, архивное хранилище данных, адресуемое по содержанию CAS.

##### Раздел 4. Электронные медицинские услуги, типовые телекоммуникационные технологии и медицинские информационные системы.

Концепции развития телемедицины в России. Роль информационных технологий в программе модернизации здравоохранения. Основные направления информатизации. Направления телемедицины и виды электронных услуг здравоохранения. Медицинские информационные системы: понятие, виды. Базы медицинских данных. Экспертные, справочные и обучающие системы.

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### ***Б1.В.ДВ.09.01 Телекоммуникационные технологии и системы***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Телекоммуникационные технологии и системы» является:

Изучение общих подходов к построению современных сетей связи, принципов взаимодействия использующихся технологий, сквозных решений для обеспечения

качества обслуживания. Дисциплина «Телекоммуникационные технологии и системы» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки студентов в области инфокоммуникаций, а также создавать необходимую базу для успешного овладения последующими специальными дисциплинами учебного плана. Она должна способствовать развитию творческих способностей студентов, умению формулировать и решать задачи изучаемой специальности, умению творчески применять и самостоятельно повышать свои знания.

---

#### Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Телекоммуникационные технологии и системы» Б1.В.ДВ.09.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Дискретная математика»; «Измерительные преобразователи и электроды».

---

#### Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способность использовать современные специализированные знания для организации производства, исследований и сервисного обслуживания медицинской техники (ПСК-4)
- способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)

---

#### Содержание дисциплины

---

##### Раздел 1. Введение

Классификация сетей связи. Основные понятия и определения. Базовые топологии построения сетей связи.

##### Раздел 2. Методы коммутации в современных сетях.

Методы коммутации: каналов, сообщений, пакетов. Сравнение методов коммутации.

##### Раздел 3. Эталонная модель представления процессов в сетях связи.

Эталонная модель ISO/OSI. Функции уровней. Эволюция модели в сторону TCP/IP.

##### Раздел 4. Технология TCP/IP.

Стек протоколов TCP/IP. Протоколы IPv4 и IPv6. Адресация в IP-сетях. Организация подсетей. Маски постоянной и переменной длины. Протоколы TCP, UDP. Маршрутизация в сетях TCP/IP. Протоколы RIP, OSPF

##### Раздел 5. Технология Ethernet.



Локальные сети. Технология Ethernet. Метод доступа CSMA/CD. Форматы кадров. Протокол ARP. Коммутаторы. Протокол STP. Виртуальные локальные сети (VLAN). Статические и динамические VLAN. Взаимодействие между VLAN

Раздел 6. Передача разнородного трафика в сетях с коммутацией пакетов Качество обслуживания в сетях связи.

Требования к сети при передаче разных видов трафика. Понятие качества обслуживания (QoS). Показатели QoS. Протоколы RTP/RTCP. Механизмы обеспечения QoS. Модели обслуживания. Diff Serv. IntServ.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.09.02 Организация медицинских исследований в клинике***

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Организация медицинских исследований в клинике» является:

изучение процессов жизнедеятельности организмов на всем протяжении жизненного цикла. Дисциплина «Организация медицинских исследований в клинике» должна обеспечивать формирование фундамента подготовки будущих специалистов в области разработки и создания методов и технических средств диагностики и терапии, поддержки и профилактики жизненно важных процессов организма, с использованием современных аппаратных и аппаратно-программных средств, реализуемых средствами современной микроэлектроники.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Организация медицинских исследований в клинике» Б1.В.ДВ.09.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Биофизика».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В соответствии с ФГОС:

- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способность использовать современные специализированные знания для организации производства, исследований и сервисного обслуживания медицинской техники (ПСК-4)
- способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Медицинские исследования

Понятия, определения типовые методы

Раздел 2. Организация медицинских исследований

Стационарные и лабораторные исследования

Раздел 3. Методы диагностических исследований

Аппаратура и методы диагностики

Раздел 4. Методы формирования медицинских суждений

Компьютерные методы синтеза суждений

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.10.01 Мобильные медицинские аппараты и системы***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Мобильные медицинские аппараты и системы» является:

формирование знаний о технических аппаратах, системах и комплексах коммуникации способных поддерживать автономный режим сбора, накопления и передачи данных о динамике смены функциональных состояний живого организма.

Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Мобильные медицинские аппараты и системы» Б1.В.ДВ.10.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется

изучением таких дисциплин, как «Системный анализ и принятие решений»; «Теория анализа биологических сигналов».

Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники (ПК-9)
- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способность использовать современные специализированные знания для организации производства, исследований и сервисного обслуживания медицинской техники (ПСК-4)

Содержание дисциплины

Раздел 1. Мобильные телеметрические средства

Телеметрия, медицинские измерительные технические средства удаленного мониторинга

Раздел 2. Медицинская телеметрия

Микропроцессорные средства удаленного мониторинга

Раздел 3. Телеметрические показатели жизнедеятельности

Телекоммуникационные сети передачи данных, базы медицинских данных.

Раздел 4. Методы и технологии телемедицинского мониторинга

Методы мониторинга жизнедеятельности организмов в различных средах обитания

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

***Б1.В.ДВ.10.02 Медицинское оборудование для экспресс диагностики***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Медицинское оборудование для экспресс диагностики» является:

формирование знаний о технических аппаратах, системах и комплексах коммуникации способных поддерживать автономный режим сбора, накопления и передачи данных о динамике смены функциональных состояний живого организма

---

## Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Медицинское оборудование для экспресс диагностики» Б1.В.ДВ.10.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Биотехнические системы медицинского назначения».

---

## Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники (ПК-9)
  - способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
  - способность использовать современные специализированные знания для организации производства, исследований и сервисного обслуживания медицинской техники (ПСК-4)
- 

## Содержание дисциплины

---

### Раздел 1. Мобильные телеметрические средства

Телеметрия, медицинские измерительные технические средства удаленного мониторинга

### Раздел 2. Медицинская телеметрия

Микропроцессорные средства удаленного мониторинга

### Раздел 3. Телеметрические показатели жизнедеятельности

Телекоммуникационные сети передачи данных, базы медицинских данных.

### Раздел 4. Методы и технологии телемедицинского мониторинга

Методы мониторинга жизнедеятельности организмов в различных средах обитания

---

## Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

## Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **Б1.В.ДВ.11.01 Общая физическая подготовка**

### Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Общая физическая подготовка» является: изучение и формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

### Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Общая физическая подготовка» Б1.В.ДВ.11.01 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

### Требования к результатам освоения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

### Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Использование подвижных, спортивных игр.

#### Раздел 2. Овладение двигательными навыками и методами проведения занятий по общей физической подготовки.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности. Ознакомление и обучение двигательным навыкам на занятиях общей физической подготовки. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

#### Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

#### Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств. Подготовка к сдаче нормативов ГТО.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки (ППФП). Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Подготовка к выполнению тестовых испытаний и сдаче нормативов ГТО.

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Использование подвижных, спортивных игр.

---

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### ***Б1.В.ДВ.11.02 Адаптационная физическая подготовка***

---

Цели освоения дисциплины

---

Целью преподавания дисциплины «Адаптационная физическая подготовка» является:

максимально возможное развитие жизнеспособности человека, имеющего отклонения в состоянии здоровья и обеспечение оптимального режима функционирования двигательных возможностей, духовных сил, их гармонизацию для самореализации в качестве социально и индивидуально значимого субъекта.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Адаптационная физическая подготовка» Б1.В.ДВ.11.02 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

#### Содержание дисциплины

##### Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки.

##### Раздел 2. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Методика проведения производственной гимнастики с учетом заданных условий и характера труда. Базовый комплекс упражнений общей физической подготовки. Методы тренировки. Совершенствование координационных способностей.

##### Раздел 3. Развитие основных физических качеств с учетом противопоказаний при различных заболеваниях.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Круговая тренировка. Упражнения для развития выносливости (адаптивные формы): силовые упражнения с постепенным увеличением времени их выполнения; беговые упражнения на различные дистанции с различными интервалами отдыха (анаэробная и аэробная нагрузка).

##### Раздел 4. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методика самооценки уровня и динамики физической подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости.

##### Раздел 5. Развитие физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств. Использование подвижных, спортивных игр.

##### Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышение уровня функциональных и двигательных способностей.

Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости (адаптивные формы), силы (адаптивные формы), быстроты и ловкости. Использование гимнастических упражнений, элементов аэробики (адаптивные формы).

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### ***Б1.В.ДВ.11.03 Секции по видам спорта***

Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Секции по видам спорта» является:

Целью преподавания дисциплины «Элективные дисциплины по физической культуре и спорту (Секции по видам спорта)» является изучение и формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

---

Место дисциплины в структуре ОП

---

Дисциплина «Секции по видам спорта» Б1.В.ДВ.11.03 является дисциплиной по выбору вариативной части блока 1 учебного плана подготовки бакалавриата по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии». Исходный уровень знаний и умений, которыми должен обладать студент, приступая к изучению данной дисциплины, определяется изучением таких дисциплин, как «Физическая культура и спорт».

---

Требования к результатам освоения

---

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
В соответствии с ФГОС:

– способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)

---

Содержание дисциплины

---

Раздел 1. Методика проведения учебно-тренировочного занятия.

Оценка двигательной активности и суточных энергетических затрат. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости.

Раздел 2. Овладение двигательными навыками, техническими приемами, индивидуальной и групповой тактики в избранном виде спорта.

Методика самооценки уровня и динамики общей и специальной физической подготовленности. Ознакомление и обучение двигательным навыкам, техническими приемами в избранном виде спорта. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств.

Раздел 3. Повышение уровня функциональных и двигательных способностей, направленного формирования качеств и свойств личности.

Методы самоконтроля здоровья, физического развития и функциональной подготовленности. Комплексное занятие: упражнения для развития гибкости, выносливости, силы, быстроты и ловкости. Использование подвижных, спортивных игр.

Раздел 4. Овладение методами и способами физкультурно-спортивной деятельности.

Средства и методы мышечной релаксации в спорте. Методы спортивной тренировки. Комплексное занятие: Упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта.



Раздел 5. Направленное развитие основных физических качеств и совершенствование координационных способностей.

Методики самостоятельного освоения отдельных элементов профессионально-прикладной физической подготовки. Комплексное занятие: упражнения для развития основных физических качеств в избранном виде спорта (Гиревой спорт, Атлетическая гимнастика, Спортивные игры, Гребной спорт).

Раздел 6. Приобретение опыта практической деятельности, повышения уровня функциональных и двигательных способностей.

Практика проведения соревнований по различным видам спорта. Занятия различными видами спорта.

---

Общая трудоемкость дисциплины

328 час(ов),

Форма промежуточной аттестации

Зачет

### **3. Аннотации программ практик**

***учебной Б2.В.01.01(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности***

Цели проведения практики

---

Целью проведения практики «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

---

## Место практики в структуре ОП

---

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» Б2.В.01.01(У) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

«Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин.

---

## Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)
  - способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
  - способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
  - готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
  - готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- 

## Содержание практики

---

### Раздел 1. Организационный

Цели и задачи практики. Согласование тем индивидуальных заданий. Ознакомление с правилами техники безопасности

### Раздел 2. Ознакомительный

Ознакомление с действующей нормативной документацией, регламентирующей работу в области профессиональной деятельности. Изучение рекомендованной литературы.

### Раздел 3. Практический

Практическая работа при выполнении заданий, предусмотренных индивидуальным планом практики.

### Раздел 4. Заключительный

Закрепление знаний и навыков, полученных в результате прохождения практики. Оформление отчёта по прохождению практики. защита отчёта по практике.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

---

***производственной Б2.В.02.01(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности***

---

Цели проведения практики

---

Целью проведения практики «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;

---

Место практики в структуре ОП

---

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» Б2.В.02.01(П) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

«Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) ««Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-

исследовательской деятельности»».

---

#### Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4)
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения (ПК-5)
- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-6)
- способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники (ПК-7)
- способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8)
- готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники (ПК-9)
- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-11)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники (ПК-18)
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)

- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-22)
- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)

---

#### Содержание практики

---

##### Раздел 1. Организационный

определение целей, задач, объекта и предмета исследования, обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы (проекта)

##### Раздел 2. Методический

сбор статистической и другой необходимой информации; выбор необходимых методов исследования; сбор и обобщение необходимых материалов.

##### Раздел 3. Практический

работы над основными разделами выпускной квалификационной работы

##### Раздел 4. Заключительный

оформление результатов исследования, оформление выпускной квалификационной работы, подведение итогов практики и подготовка к защите ВКР

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### ***производственной Б2.В.02.02(Н) Научно-исследовательская работа***

Цели проведения практики

---

Целью проведения практики «Научно-исследовательская работа» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
- развитие профессиональных навыков;
- ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
- планирование исследования (выбор темы, обоснование необходимости, определение целей и задач, выдвижение гипотез, формирование программы, подбор средств и инструментария);
- проведение исследования (изучение литературы, сбор, обработка и обобщение данных, объяснение полученных результатов и новых фактов, аргументирование, формулировка выводов);
- оформление отчета о результатах исследования (изучение нормативных требований, формирование структуры и содержания, написание, редактирование, формирование списка использованных источников информации, оформление приложений);
- выступление с докладами на студенческих конференциях по результатам исследований.

---

Место практики в структуре ОП

---

«Научно-исследовательская работа» Б2.В.02.02(Н) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

«Научно-исследовательская работа» опирается на знания полученные при изучении предшествующих дисциплин, а также на знания и практические навыки, полученные при прохождении практик(и) ««Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»; «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности»».

---

Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)

- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники (ПК-18)
- способность использовать современные специализированные знания для организации производства, исследований и сервисного обслуживания медицинской техники (ПСК-4)

---

## Содержание практики

---

### Раздел 1. Ознакомительный этап

Формирование индивидуального задания и планирование научно-исследовательской работы. Определение целей, задач, объекта и предмета исследования, обоснование актуальности темы работы.

### Раздел 2. Методический этап

Сбор статистической и другой необходимой информации. Библиографическая работа с привлечением современных информационных технологий

### Раздел 3. Исследовательский этап

Проведение необходимых исследований по теме исследования, Изучение программных пакетов необходимых для проведения расчетов по тематике научной работы, обработки результатов исследования. Выбор, разработка и исследование математических моделей исследуемых процессов и объектов. Описание сущности работы как комплекса прогрессивных и эффективных технических решений. Анализ технических решений.

### Раздел 4. Заключительный этап

Оформление результатов научно-исследовательской работы: обобщение собранного материала, определение достаточности и достоверности результатов работы, оформление результатов проведенной работы в виде отчета и согласование с руководителем. Подготовка и опубликование результатов НИР.

---

Общая трудоемкость дисциплины

108 час(ов), 3 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

## **производственной Б2.В.02.03(Пд) Преддипломная практика**

### Цели проведения практики

---

Целью проведения практики «Преддипломная практика» является: закрепление и углубление теоретических знаний; формирование и развитие профессиональных знаний; приобретение практических навыков; формирование компетенций, а также приобретение опыта самостоятельной профессиональной и научной деятельности, необходимых для последующей профессиональной деятельности.

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

- закрепление на практике знаний и умений, полученных в процессе теоретического обучения;
  - развитие профессиональных навыков;
  - ознакомление с общей характеристикой объекта практики и правилами техники безопасности;
  - подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (или магистерской диссертации).
- 

### Место практики в структуре ОП

---

«Преддипломная практика» Б2.В.02.03(Пд) входит в блок 2 учебного плана, который относится к вариативной части, и является обязательной составной частью образовательной программы по направлению «12.03.04 Биотехнические системы и технологии».

«Преддипломная практика» опирается на знания и практические навыки полученные при изучении дисциплин и прохождении всех типов практик. «Преддипломная практика» является завершающей в процессе обучения и предшествует выполнению выпускной квалификационной работы.

---

### Требования к результатам освоения

---

В процессе прохождения практики студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)



- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4)
- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники (ПК-18)
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-22)

---

## Содержание практики

---

### Раздел 1. Организационный

определение целей, задач, объекта и предмета исследования, обоснование актуальности темы выпускной квалификационной работы (проекта)

### Раздел 2. Методический

сбор статистической и другой необходимой информации; выбор необходимых методов исследования; сбор и обобщение необходимых материалов.

### Раздел 3. Практический

работы над основными разделами выпускной квалификационной работы

### Раздел 4. Заключительный

оформление результатов исследования и оформление выпускной квалификационной работы. Подведение итогов практики и подготовка к защите ВКР.

---

Общая трудоемкость дисциплины

324 час(ов), 9 ЗЕТ

Форма промежуточной аттестации

Зачет

#### 4. Аннотация программы ГИА

##### **«Государственная итоговая аттестация»**

###### Цели и задачи дисциплины

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения студентами основной профессиональной образовательной программы высшего образования требованиям федерального государственного образовательного стандарта (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) «12.03.04 Биотехнические системы и технологии», ориентированной на следующие виды деятельности:

- научно-исследовательская
- производственно-технологическая
- проектная.

###### Место дисциплины в структуре ОП

В соответствии с учебным планом государственная итоговая аттестация проводится в конце последнего года обучения. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в итоговую государственную аттестацию, выпускнику присваивается соответствующая квалификация.

###### Требования к результатам освоения

Программа ГИА направлена на оценку результатов освоения обучающимися образовательной программы и степени овладения следующими профессиональными компетенциями (ПК):

В соответствии с ФГОС:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1)
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2)
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3)
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4)
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5)
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6)

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8)
- способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9)
- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики (ОПК-1)
- способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2)
- способностью решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей (ОПК-3)
- готовностью применять современные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации (ОПК-4)
- способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных (ОПК-5)
- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-6)
- способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности (ОПК-7)
- способностью использовать нормативные документы в своей деятельности (ОПК-8)
- способностью использовать навыки работы с компьютером, владеть методами информационных технологий, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-9)
- готовностью пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОПК-10)
- способностью выполнять эксперименты и интерпретировать результаты по проверке корректности и эффективности решений (ПК-1)
- готовностью к участию в проведении медико-биологических, экологических и научно-технических исследований с применением технических средств, информационных технологий и методов обработки результатов (ПК-2)
- готовностью формировать презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-3)
- готовностью внедрять результаты разработок в производство биомедицинской и экологической техники (ПК-4)
- способностью выполнять работы по технологической подготовке производства приборов, изделий и устройств медицинского и экологического назначения (ПК-5)
- готовностью организовывать метрологическое обеспечение производства деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-6)
- способностью владеть правилами и методами монтажа, настройки и регулировки узлов биотехнических систем, в том числе связанных с включением человека-оператора в контур управления биомедицинской и экологической электронной техники (ПК-7)
- способностью проводить поверку, наладку и регулировку оборудования, настройку программных средств, используемых для разработки, производства и настройки биомедицинской и экологической техники (ПК-8)
- готовностью к практическому применению основных правил выполнения ремонта и обслуживания медицинской техники, основ технологии обслуживания медицинской техники (ПК-9)

- способностью владеть средствами эксплуатации медицинских баз данных, экспертных и мониторинговых систем (ПК-10)
- способностью осуществлять контроль соблюдения экологической безопасности (ПК-11)
- способностью проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектов биомедицинской и экологической техники (ПК-18)
- способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники (ПК-19)
- готовностью выполнять расчет и проектирование деталей, компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования (ПК-20)
- способностью разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы в предметной сфере биотехнических систем и технологий (ПК-21)
- готовностью осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на изделия и устройства медицинского и экологического назначения стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-22)
- способность использовать современные специализированные знания для освоения профильных дисциплин, в том числе: в сфере организации телеметрических, телемедицинских сетей связи; в сфере организации электронного документооборота медицинских материалов; (ПСК-1)
- способностью использовать специализированные знания естественных наук для освоения дисциплин профилизации (ПСК-2)
- способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование (ПСК-3)
- способность использовать современные специализированные знания для организации производства, исследований и сервисного обслуживания медицинской техники (ПСК-4)
- способность реализовывать технологии диагностики, терапии и клинико-лабораторного анализа посредством современной медицинской техники (ПСК-5)

---

Содержание

---

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы

---

Общая трудоемкость дисциплины

216 час(ов), 6 ЗЕТ