

**МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,  
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)**

Кафедра Конструирования и производства радиоэлектронных средств  
(полное наименование кафедры)



Регистрационный №\_23.04/149-Д

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Конструкционные и биоматериалы

(наименование дисциплины)

образовательная программа высшего образования

05.04.06 Экология и природопользование

(код и наименование направления подготовки / специальности)

магистр

(квалификация)

Экологическая безопасность промышленных и  
телекоммуникационных систем

(направленность / профиль образовательной программы)

очная форма, заочная форма

(форма обучения)

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности) подготовки «05.04.06 Экология и природопользование», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.07.2020 № 897, и в соответствии с рабочим учебным планом, утвержденным ректором университета.

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» является:

является формирование знаний, умений и навыков в области основ материаловедения, современных методов получения конструкционных материалов, способов диагностики и улучшения их свойств, ознакомление студентов с конструкционными материалами и биоматериалами, как формируемыми в природе в процессе жизнедеятельности различных организмов, так и искусственно синтезируемыми человеком

Эта цель достигается путем решения следующих(ей) задач(и):

изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач, формирование у студентов представлений о материалах, используемых в современной технике их генезисе и методах исследования, перспективных разработках в этой области, возможностях использования биотехнологий в науке и технике.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Конструкционные и биоматериалы» Б1.В.04 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы магистратуры «05.04.06 Экология и природопользование».

Изучение дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» основывается на базе знаний, умений и компетенций, полученных студентами на предыдущем уровне образования.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции
1	ПК-3	Способен организовывать и координировать расчетно-аналитические работы при нормировании воздействия на окружающую среду

### Индикаторы достижения компетенций

Таблица 2

ПК-3.1	Знать методы проектирования автоматизированных систем
ПК-3.10	Уметь выполнять предпроектный анализ автоматизированных систем
ПК-3.11	Уметь Пользоваться основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-3.12	Уметь предложить план мероприятий по достижению нормативов ПДВ, НСТ, ПНООЛР, снижения интенсивности техногенного загрязнения

ПК-3.13	Уметь применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче пространственных данных и атрибутов для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач при экологическом сопровождении экономической деятельности организаций (предприятий, учреждений)
ПК-3.14	Уметь пользоваться нормативной литературой в области проектирования инженерных систем городской застройки
ПК-3.15	Уметь применять на практике знания административных регламентов и ведомственных нормативных актов Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии
ПК-3.16	Уметь анализировать сочетания природных условий, регламентирующих возможность реализации определенного вида хозяйственного использования территории
ПК-3.17	Уметь Выбирать оптимальные методы снижения вредных воздействий с учетом экологических и экономических факторов
ПК-3.18	Уметь оценивать образование отходов на основе основных свойств материалов, применяемых в отраслях экономики
ПК-3.19	Владеть навыками выполнения проектов, направленных на повышение уровня автоматизации предприятий и производств
ПК-3.2	Знать основы проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-3.20	Владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов
ПК-3.26	Владеть Научно-технической, нормативной базой и программными средствами для разработки документов экологического нормирования предприятий
ПК-3.22	Владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях
ПК-3.23	Владеть методами проектирования инженерных систем городской застройки
ПК-3.24	Владеть методами оценки репрезентативности данных земельного учета
ПК-3.25	Владеть навыками общения с носителями информации о местных природных условиях, подлежащих учету при проектировании объектов
ПК-3.27	Владеть методами оценки основных свойств материалов, применяемых в отраслях экономики
ПК-3.3	Знать Основные загрязняющие вещества атмосферного воздуха, пресных подземных и поверхностных вод, почв
ПК-3.4	Знать иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий
ПК-3.5	Знать нормативную базу и принципы проектирования городской застройки и застройки сельских населенных мест
ПК-3.6	Знать нормы законодательства Российской Федерации в сфере государственного кадастрового учета и регистрации объектов недвижимости
ПК-3.7	Знать специфику развития опасных процессов в зависимости от сочетания эндогенных и экзогенных факторов
ПК-3.8	Знать основные технологические процессы разных типов производств, основные типы промышленных и бытовых отходов производства и потребления
ПК-3.9	Знать строение и свойства основных материалов, применяемых в отраслях экономики

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Таблица 3

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			1	
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	144	
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		48.25	48.25	
в том числе:				
Лекции		12	12	
Практические занятия (ПЗ)		24	24	
Лабораторные работы (ЛР)		12	12	
Защита контрольной работы			-	
Защита курсовой работы			-	
Защита курсового проекта			-	
Промежуточная аттестация		0.25	0.25	
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		95.75	95.75	
в том числе:				
Курсовая работа			-	
Курсовой проект			-	
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		87.75	87.75	
Подготовка к промежуточной аттестации		8	8	
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			Зачет	

## Заочная форма обучения

Таблица 4

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			ус1	1
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ	144	4	140
<b>Контактная работа с обучающимися</b>		8.25	4	4.25
в том числе:				
Лекции		2	2	-
Практические занятия (ПЗ)		4	-	4
Лабораторные работы (ЛР)		2	2	-
Защита контрольной работы			-	-
Защита курсовой работы			-	-
Защита курсового проекта			-	-
Промежуточная аттестация		0.25	-	0.25
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СРС)</b>		131.75	-	131.75
в том числе:				
Курсовая работа			-	-
Курсовой проект			-	-
И / или другие виды самостоятельной работы: подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям, контрольным работам, изучение теоретического материала		131.75	-	131.75
Подготовка к промежуточной аттестации		4	-	4
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			-	Зачет

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины.

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	№ семестра		
			очная	очно-заочная	заочная
1	Раздел 1. Теоретические основы материаловедения. Строение и свойства материалов.	Дефекты структуры материалов и их роль в формировании эксплуатационных характеристик. Основные типы диаграмм состояния двойных и тройных систем. Фазовые и структурные превращения в материалах.	1		1
2	Раздел 2. Термическая обработка материалов и её связь с формированием свойств и структуры конструкционных материалов.	Механические свойства материалов и методы их исследования при плоском и объемном напряженно-деформированном состоянии. Разрушение материалов, виды разрушения. Трещиностойкость и прогнозирование долговечности материалов.	1		1
3	Раздел 3. Конструкционные материалы и требования, предъявляемые к ним.	Конструкционная прочность материалов и критерии ее оценки. Методы повышения конструкционной прочности.	1		1
4	Раздел 4. Металлы и сплавы. Материалы с особыми свойствами.	Чугуны. Стали. Цветные металлы и сплавы. Коррозионностойкие материалы. Магнитные материалы.	1		1
5	Раздел 5. Неметаллические материалы	Общие сведения о неметаллических материалах. Полимеры. Керамика. Стекла. Композиты.	1		1
6	Раздел 6. Биогенные, биоинертные и биоактивные материалы	Толерантность искусственных материалов к структурам живых организмов. Требования к искусственным материалам.	1		1

### 5.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами.

Таблица 6

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин
1	Современные проблемы экологической безопасности
2	Экологическая безопасность телекоммуникационных и энергетических систем

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий.

Очная форма обучения

Таблица 7

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Теоретические основы материаловедения. Строение и свойства материалов.	2	4	4		16	26
2	Раздел 2. Термическая обработка материалов и её связь с формированием свойств и структуры конструкционных материалов.	2	4	2		16	24
3	Раздел 3. Конструкционные материалы и требования, предъявляемые к ним.	2	4			19	25
4	Раздел 4. Металлы и сплавы. Материалы с особыми свойствами.	2	4	2		12	20
5	Раздел 5. Неметаллические материалы	2	4	2		12	20
6	Раздел 6. Биогенные, биоинертные и биоактивные материалы	2	4	2		12.75	20.75
Итого:		12	24	12	-	87.75	135.75

Заочная форма обучения

Таблица 8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лек-ции	Практ. занятия	Лаб. занятия	Семи-нары	СРС	Всего часов
1	Раздел 1. Теоретические основы материаловедения. Строение и свойства материалов.	0.2	1	0.4		20	21.6
2	Раздел 2. Термическая обработка материалов и её связь с формированием свойств и структуры конструкционных материалов.	0.2	0.5	0.4		20	21.1
3	Раздел 3. Конструкционные материалы и требования, предъявляемые к ним.	0.4	1			20	21.4
4	Раздел 4. Металлы и сплавы. Материалы с особыми свойствами.	0.4	0.5	0.4		23	24.3
5	Раздел 5. Неметаллические материалы	0.4	0.5	0.4		24	25.3
6	Раздел 6. Биогенные, биоинертные и биоактивные материалы	0.4	0.5	0.4		24.75	26.05
Итого:		2	4	2	-	131.75	139.75

**6. Лекции**

Очная форма обучения

Таблица 9

№ п/п	Номер раздела	Тема лекции	Всего часов
1	1	Теоретические основы материаловедения. Строение и свойства материалов.	2
2	2	Термическая обработка материалов и её связь с формированием свойств и структуры конструкционных материалов.	2
3	3	Конструкционные материалы и требования, предъявляемые к ним	2
4	4	Металлы и сплавы. Материалы с особыми свойствами.	2
5	5	Неметаллические материалы	2
6	6	Биогенные, биоинертные и биоактивные материалы	2
Итого:			12

## 7. Лабораторный практикум

Очная форма обучения

Таблица 10

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Изучение диаграмм состояния	2
2	1	Изучение диаграмм состояния	2
3	2	Кристаллооптический анализ микроструктуры материалов	2
4	4	Изучение коррозионной стойкости материалов	2
5	5	Определение основных характеристик неметаллических материалов	2
6	6	Изучение свойств полимеров	2
Итого:			12

Заочная форма обучения

Таблица 11

№ п/п	Номер раздела	Наименование лабораторной работы	Всего часов
1	1	Изучение диаграмм состояния	0.2
2	1	Изучение диаграмм состояния	0.2
3	2	Кристаллооптический анализ микроструктуры материалов	0.4
4	4	Изучение коррозионной стойкости материалов	0.4
5	5	Определение основных характеристик неметаллических материалов	0.4
6	6	Изучение свойств полимеров	0.4
Итого:			2

## 8. Практические занятия (семинары)

Очная форма обучения

Таблица 12

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Полиморфные превращения	2
2	1	Дефекты структуры материалов.	2
3	2	Расчет показателей свойств материалов	4
4	3	Расчет конструкционной прочности материалов	2
5	3	Расчет конструкционной прочности материалов	2
6	4	Маркировка различных классов материалов	4



7	5	Расчет дисперсности структуры и ее влияния на свойства материалов	4
8	6	Расчет биомассы и объема биогенных веществ	4
Итого:			24

Заочная форма обучения

Таблица 13

№ п/п	Номер раздела	Тема занятия	Всего часов
1	1	Полиморфные превращения	0.5
2	1	Дефекты структуры материалов.	0.5
3	2	Расчет показателей свойств материалов	0.5
4	3	Расчет конструкционной прочности материалов	0.5
5	3	Расчет конструкционной прочности материалов	0.5
6	4	Маркировка различных классов материалов	0.5
7	5	Расчет дисперсности структуры и ее влияния на свойства материалов	0.5
8	6	Расчет биомассы и объема биогенных веществ	0.5
Итого:			4

### 9. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Рабочим учебным планом не предусмотрено

### 10. Самостоятельная работа

Очная форма обучения

Таблица 14

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	ПЗ 1,2 подготовка и составление отчета	отчет	8
2	1	ЛР1 подготовка и составление отчета	отчет	8
3	2	ЛР2 подготовка и составление отчета	отчет	8
4	2	ПЗ 3 подготовка и составление отчета	отчет	8
5	3	Изучение нормативной документации	опрос	11
6	3	ПЗ 4 подготовка и составление отчета	отчет	8
7	4	ПЗ 1 подготовка и составление отчета	отчет	6
8	4	ЛР4 подготовка и составление отчета	отчет	6
9	5	ПЗ 1 подготовка и составление отчета	отчет	6
10	5	ЛР5 подготовка и составление отчета	отчет	6
11	6	ЛР4 подготовка и составление отчета	отчет	6.75
12	6	ПЗ 7 подготовка и составление отчета	отчет	6
Итого:				87.75

Заочная форма обучения

Таблица 15

№ п/п	Номер раздела	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля	Всего часов
1	1	ЛР1 подготовка и составление отчета	отчет	10
2	1	ПЗ 1,2 подготовка и составление отчета	отчет	10
3	2	ЛР2 подготовка и составление отчета	отчет	10
4	2	ПЗ 3 подготовка и составление отчета	отчет	10
5	3	ПЗ 4 подготовка и составление отчета	отчет	10

6	3	Изучение нормативной документации	опрос	10
7	4	ЛР4 подготовка и составление отчета	отчет	11
8	4	ПЗ 1 подготовка и составление отчета	отчет	12
9	5	ЛР5 подготовка и составление отчета	отчет	12
10	5	ПЗ 1 подготовка и составление отчета	отчет	12
11	6	ЛР4 подготовка и составление отчета	отчет	12
12	6	ПЗ 7 подготовка и составление отчета	отчет	12.75
Итого:				131.75

## **11. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для самостоятельной работы по дисциплине рекомендовано следующее учебно-методическое обеспечение:

- Положение о самостоятельной работе студентов в Санкт-Петербургском государственном университете телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича;
- рекомендованная основная и дополнительная литература;
- конспект занятий по дисциплине;
- слайды-презентации и другой методический материал, используемый на занятиях;
- методические рекомендации по подготовке письменных работ, требования к их содержанию и оформлению (реферат, эссе, контрольная работа) ;
- фонды оценочных средств;
- методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов;

## **12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Фонд оценочных средств разрабатывается в соответствии с локальным актом университета "Положение о фонде оценочных средств" и является приложением (Приложение А) к рабочей программе дисциплины.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценки сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### 13. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### 13.1. Основная литература:

1. Легостаев, Н. С.

Материалы электронной техники : [Электронный ресурс] : учебное пособие рекомендовано сибирским региональным отделением учебно-методического объединения высших учебных заведений рф по образованию в области радиотехники, электроники, биомедицинской техники и автоматизации для межвузовского использования в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 210100.62 «электроника и нанoeлектроника» с профилями «промышленная электроника» и «микроэлектроника и твердотельная электроника» / Н. С. Легостаев. - М. : ТУСУР, 2014. - 239 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/110346>. - ISBN 978-5-86889-679-8 : Б. ц. Книга из коллекции ТУСУР - Инженерно-технические науки

#### 13.2. Дополнительная литература:

1. Новиков, А. А.

Биофизика и биоматериалы. Акустика, оптика и электромагнетизм : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Новиков, Д. А. Седых, Д. А. Негров, А. Р. Путинцева. - Омск : ОмГТУ, 2019. - 98 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149061>. - ISBN 978-5-8149-2950-1 : Б. ц. Книга из коллекции ОмГТУ - Медицина

2. Новиков, А. А.

Биофизика и биоматериалы. Механика : [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Новиков, Д. А. Негров, В. Ю. Путинцев, А. Р. Мулюкова. - Омск : ОмГТУ, 2017. - 115 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149062>. - ISBN 978-5-8149-2514-5 : Б. ц. Книга из коллекции ОмГТУ - Медицина

### 14. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети интернет из указанного перечня являются рекомендуемыми дополнительными (вспомогательными) источниками официальной информации, размещенной на легальных основаниях с открытым доступом. За полноту содержания и качество работу сайтов несет ответственность правообладатель.

Таблица 16

Наименование ресурса	Адрес
"Живая природа и биоразнообразие", "Охраняемые природ-ные территории", "Экологические новости", "Информация и знания", "Бизнес и экология"	<a href="http://biodat.ru/">biodat.ru/</a>

2. ЭБС «Айбукс»	ibooks.ru
1. Электронная библиотека СПб ГУТ	lib.spbgut.ru/jirbis2_spbgut/index/php
BaseGroup Labs (Документация)	basegroup.ru/deductor/manual
3. ЭБС «Лань»	e.lanbook.com

## **15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

### 15.1. Программное обеспечение дисциплины:

- Open Office
- Windows 7 РТС

### 15.2. Информационно-справочные системы:

- ЭБС iBooks (<https://ibooks.ru>)
- ЭБС Лань (<https://e.lanbook.com/>)
- ЭБС СПбГУТ (<http://lib.spbgut.ru>)

## **16. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

### 16.1. Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины «Конструкционные и биоматериалы» является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Все задания, включая вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующего аудиторного занятия (лекции, практического занятия), что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и практических занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

### 16.2. Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции

дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета, как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

### 15.3. Подготовка к практическим занятиям

Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке пройденного материала (материала лекций, практических занятий), а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Необходимо понимать, что невозможно во время аудиторных занятий изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов, и при изучении дисциплины недостаточно конспектов занятий. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

### 15.4. Рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а

также учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках курса, а также официальных материалов и неопубликованных документов (научно-исследовательские работы, диссертации), в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения. В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником. Если для разрешения поставленной задачи требуется изучение некоторых фрагментов текста, то используется метод выборочного чтения. Если в книге нет подробного оглавления, следует обратить внимание ученика на предметные и именные указатели.

Избранные фрагменты или весь текст (если он целиком имеет отношение к теме) требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такое чтение предполагает выделение: 1) главного в тексте; 2) основных аргументов; 3) выводов. Особое внимание следует обратить на то, вытекает тезис из аргументов или нет. Необходимо также проанализировать, какие из утверждений автора носят проблематичный, гипотетический характер и уловить скрытые вопросы.

Понятно, что умение таким образом работать с текстом приходит далеко не сразу. Наилучший способ научиться выделять главное в тексте, улавливать проблематичный характер утверждений, давать оценку авторской позиции – это сравнительное чтение, в ходе которого студент знакомится с различными мнениями по одному и тому же вопросу, сравнивает весомость и доказательность аргументов сторон и делает вывод о наибольшей убедительности той или иной позиции.

Если в литературе встречаются разные точки зрения по тому или иному вопросу из-за сложности прошедших событий и правовых явлений, нельзя их отвергать, не разобравшись. При наличии расхождений между авторами необходимо найти рациональное зерно у каждого из них, что позволит глубже усвоить предмет изучения и более критично оценивать изучаемые вопросы. Знакомясь с особыми позициями авторов, нужно определять их схожие суждения, аргументы, выводы, а затем сравнивать их между собой и применять из них ту, которая более убедительна.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные тезисы и аргументы. Можно делать записи на отдельных листах, которые потом легко систематизировать по отдельным темам изучаемого курса. Другой способ – это ведение тематических тетрадей-конспектов по одной какой-либо теме. Большие специальные работы монографического характера целесообразно конспектировать в отдельных тетрадях. Здесь важно вспомнить, что конспекты пишутся на одной стороне листа, с полями и достаточным для исправления и ремарок межстрочным расстоянием (эти правила соблюдаются для удобства редактирования). Если в конспектах приводятся цитаты, то непременно должно быть дано указание на источник (автор, название, выходные данные, № страницы). Впоследствии эта информация может быть использована при написании текста реферата или другого задания.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить и презентовать развернутые сообщения типа доклада;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам;
- пользоваться лингвистической или контекстуальной догадкой, словарями различного характера, различного рода подсказками, опорами в тексте (ключевые слова, структура текста, предваряющая информация и др.);
- использовать при говорении и письме перифраз, синонимичные средства, слова-описания общих понятий, разъяснения, примеры, толкования, «словотворчество»
- повторять или перефразировать реплику собеседника в подтверждении понимания его высказывания или вопроса;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);
- использовать мимику, жесты (вообще и в тех случаях, когда языковых средств не хватает для выражения тех или иных коммуникативных намерений).

#### 15.5. Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

### 17. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 17

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Наименование оборудования
1	Лекционная аудитория	Аудио-видео комплекс
2	Аудитории для проведения групповых и практических занятий	Аудио-видео комплекс
3	Компьютерный класс	Персональные компьютеры
4	Аудитория для курсового и дипломного проектирования	Персональные компьютеры
5	Аудитория для самостоятельной работы	Компьютерная техника
6	Читальный зал	Персональные компьютеры
7	Лаборатория биомедицинских технологий	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

8	Лаборатория материаловедения	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы
9	Лаборатория химии	Лабораторные стенды (установки) Контрольно-измерительные приборы

Лист изменений № 1 от 9 января 2020 г

Рабочая программа дисциплины  
**«Конструкционные и биоматериалы»**

Код и наименование направления подготовки/специальности:

**05.04.06 Экология и природопользование**

Направленность/профиль образовательной программы:

**Экологическая безопасность промышленных и телекоммуникационных систем**

Из п. 14.2 Информационно-справочные системы исключить с 08.01.2020 г.  
 строку: ЭБС IPRbooks (<http://www.iprbookshop.ru>)

Основание: прекращение контракта № 4784/19 от 25.01.2019 г. на  
 предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Внесенные изменения утверждаю:

Начальник УМУ \_\_\_\_\_ Л.А. Васильева