

**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 Телевидения и метрологии
(полное наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры № 8 от 28.05.2021

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Акустика

(наименование дисциплины)

11.05.04 Инфокоммуникационные технологии и системы
специальной связи

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Системы радиосвязи специального назначения

(направленность / профиль образовательной программы)

Санкт-Петербург

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине используется в целях нормирования процедуры оценивания качества подготовки и осуществляет установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям образовательной программы дисциплины.

Предметом оценивания являются знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся.

Процедуры оценивания применяются в процессе обучения на каждом этапе формирования компетенций посредством определения для отдельных составных частей дисциплины методов контроля - оценочных средств.

Основным механизмом оценки качества подготовки и формой контроля учебной работы студентов являются текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация. Общие требования к процедурам проведения текущего контроля и промежуточной аттестации определяет внутренний локальный акт университета: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся. При проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов используется ФОС.

1.1. Цель и задачи текущего контроля студентов по дисциплине.

Цель текущего контроля - систематическая проверка степени освоения программы дисциплины «Акустика», уровня достижения планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, в ходе ее изучения при проведении занятий, предусмотренных учебным планом.

Задачи текущего контроля:

1. обнаружение и устранение пробелов в освоении учебной дисциплины;
2. своевременное выполнение корректирующих действий по содержанию и организации процесса обучения;
3. определение индивидуального учебного рейтинга студентов;
4. подготовка к промежуточной аттестации.

В течение семестра при изучении дисциплины реализуется комплексная система поэтапного оценивания уровня освоения. За каждый вид учебных действий студенты набирают определенное количество баллов. В течение семестра студент может набрать максимальное количество баллов.

1.2. Цель и задачи промежуточной аттестации студентов по дисциплине.

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала, уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций на момент завершения изучения дисциплины.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачета.

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня освоения учебной дисциплины;
2. определение уровня достижения планируемых результатов обучения и сформированности компетенций;
3. соотнесение планируемых результатов обучения с планируемыми результатами освоения образовательной программы в рамках изученной дисциплины.

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

2.1. Перечень компетенций.

ОПК-1 Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности

ПК-8 Способен к обоснованному выбору и анализу структурных схем, компонентов и устройств линейных трактов современных стационарных сетей связи

2.2. Этапы формирования компетенций.

Таблица 1

| Код компетенции | Этап формирования компетенции | Вид учебной работы | Тип контроля | Форма контроля |
|-----------------|--------------------------------|---|---------------|------------------------|
| ОПК-1, ПК-8 | теоретический (информационный) | лекции, самостоятельная работа | текущий | собеседование, тест |
| | практико-ориентированный | практические (лабораторные) занятия, самостоятельная работа | текущий | тест, домашнее задание |
| | оценочный | аттестация | промежуточный | зачет |

Применяемые образовательные технологии определяются видом контактной работы.

2.3. Соответствие разделов дисциплины формируемым компетенциям.

Этапами формирования компетенций являются взаимосвязанная логическая последовательность освоения разделов (тем) учебной дисциплины.

Таблица 2

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Содержание раздела (темы) дисциплины | Коды компетенций |
|-------|-----------------------------------|--|------------------|
| 1 | Раздел 1. Звуковые поля и волны | Звуковое давление и колебательная скорость. Линейные характеристики звукового поля. Энергетические характеристики звукового поля. Акустическое сопротивление среды. Уровни. Плоская и сферическая звуковые волны. Интерференция волн. Отражение и преломление звука. | ОПК-1, ПК-8 |
| 2 | Раздел 2. Излучение и прием звука | Излучение пульсирующего шара. Осциллирующий шар. Дифракция и рассеяние звуковых волн. Плоский поршневой излучатель. Плоский поршневой излучатель в малом экране. Излучение жесткого конуса. Поле множества синфазных источников. Градиент акустического давления. Приемники градиента давления. Приемник давления сферической формы. | ОПК-1, ПК-8 |

| | | | |
|---|--|--|-------------|
| 3 | Раздел 3. Восприятие звука | Строение слуховой системы человека. Частотный и динамический диапазоны слухового восприятия. Громкость звука. Чрезмерное воздействие громкого звука на слух. Маскировка. Бинауральный слух. Нарушения точности звукопередачи. Линейные искажения. Требования к равномерности частотной характеристики с точки зрения восприятия звуковой динамики. Восприятие нелинейных искажений. Требования к линейности системы передачи. Бинауральный слух. | ОПК-1, ПК-8 |
| 4 | Раздел 4. Звуковые сигналы и их характеристики | Понятие об уровне звукового сигнала. Статистические характеристики звуковых сигналов. Динамический диапазон и пик-фактор звуковых сигналов. Мощность звуковых сигналов. Частотные характеристики звуковых сигналов. Условия неискаженной передачи звука. Первичный речевой сигнал. Пространственное распределение интенсивности речи вокруг головы. Разборчивость речи. | ОПК-1, ПК-8 |
| 5 | Раздел 5. Акустические процессы в закрытых помещениях | Реверберация. Оптимум реверберации. Статистические понятия и величины в архитектурной акустике. Статистическая теория реверберации. Акустическое отношение и эквивалентная реверберация. Четкость реверберирующего сигнала. Звукоизоляция. Акустические измерения в закрытых помещениях. | ОПК-1, ПК-8 |
| 6 | Раздел 6. Электромеханические преобразование. Электромеханические аналогии | Общее уравнения линейного преобразователя. Соотношения взаимности в индуктивных и емкостных преобразователях. Электрический эквивалент преобразователя-двигателя. Механический эквивалент преобразователя-генератора. Основы метода электромеханических аналогий. | ОПК-1, ПК-8 |
| 7 | Раздел 7. Вещательные микрофоны | Технические характеристики микрофонов. Микрофон как электромеханический преобразователь. Микрофон как приемник звука. Приемники давления. Приемник градиента давления (ленточный микрофон). Акустически комбинированные приемники. Электрически комбинированные приемники. Линейная группа микрофонов. | ОПК-1, ПК-8 |
| 8 | Раздел 8. Громкоговорители | Технические характеристики громкоговорителей. Излучение звука в неограниченную среду. Излучение через рупор. Электродинамические громкоговорители прямого излучения. Методы улучшения качества громкоговорителей прямого излучения. Нелинейные искажения в электродинамических громкоговорителях. Двухполосные громкоговорители. | ОПК-1, ПК-8 |

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

3.1. Описание показателей оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

Таблица 3

| Код компетенции | Показатели оценивания (индикаторы достижения компетенций) | Оценочные средства |
|-----------------|--|---|
| ОПК-1 | <p>ОПК-1.1 Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации;</p> <p>ОПК-1.2 Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера;</p> <p>ОПК-1.3 Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач;</p> | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест, домашнее задание</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p> |
| ПК-8 | <p>ПК-8.1 Знает законы распространения электромагнитных сигналов по направляющим системам связи, физические процессы при передаче, приеме, усилении и обработке оптических и электрических сигналов;</p> <p>ПК-8.2 Знает конструкции, параметры и технологии производства направляющих систем связи, пассивных и активных компонентов современных стационарных сетей связи;</p> <p>ПК-8.3 Знает принципы построения, структурные схемы и параметры современных стационарных сетей связи;</p> <p>ПК-8.4 Знает методы и приборы для измерения основных параметров линейных трактов, пассивных и активных компонентов современных стационарных сетей связи;</p> <p>ПК-8.5 Умеет обоснованно выбирать и анализировать структурные схемы, информационные технологии, пассивные и активные компоненты современных стационарных сетей связи;</p> <p>ПК-8.6 Умеет моделировать процессы распространения сигналов по линейным трактам современных стационарных сетей связи и рассчитывать их основные параметры;</p> <p>ПК-8.7 Владеет основами проектирования, строительства и эксплуатации линейных трактов современных стационарных сетей связи;</p> <p>ПК-8.8 Владеет методиками измерения основных параметров линейных трактов, пассивных и активных компонентов современных стационарных сетей связи;</p> | <p>ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЭТАП: собеседование, тест</p> <p>ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ЭТАП: тест, домашнее задание</p> <p>ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП: вопросы к зачету</p> |

3.2. Стандартные критерии оценивания.

Критерии разработаны с учетом требований ФГОС ВО к конечным результатам обучения и создают основу для выявления уровня сформированности компетенций:

минимального, базового или высокого.

Критерии оценки устного ответа в ходе собеседования:

- логика при изложении содержания ответа на вопрос, выявленные знания соответствуют объему и глубине их раскрытия в источнике;
- использование научной терминологии в контексте ответа;
- объяснение причинно-следственных и функциональных связей;
- умение оценивать действия субъектов социальной жизни, формулировать собственные суждения и аргументы по определенным проблемам;
- эмоциональное богатство речи, образное и яркое выражение мыслей.

Критерии оценки ответа за зачет:

Для зачета в устном виде употребляемы критерии оценки устного ответа в ходе собеседования (см. выше)

Критерии оценки лабораторной работы:

- Выполнение лабораторной работы (подготовленность к выполнению, осознание цели работы, методов собирания схемы, проведение измерений и фиксирования их результатов, прилежание, самостоятельность выполнения, наличие и правильность оформления необходимых материалов для проведения работы – схема соединений, таблицы записей и т.п.);
- Оформление отчета по лабораторной работе (аккуратность оформления результатов измерений, правильность вычислений, правильность выполнения графиков, векторных диаграмм и др.) ;
- Правильность и самостоятельность выбора формул для расчетов при оформлении результатов работы;
- Правильность построения графиков, умение объяснить их характер;
- Правильность построения векторных диаграмм, умение их строить и понимание того, что они значат;
- Ответы на контрольные вопросы к лабораторной работе.

Критерии оценки тестового контроля знаний:

студентом даны правильные ответы на

- 91-100% заданий - отлично,
- 81-90% заданий - хорошо,
- 71-80% заданий - удовлетворительно,
- 70% заданий и менее - неудовлетворительно.

Общие критерии оценки работы студента на практических занятиях:

- Отлично - активное участие в обсуждении проблем каждого семинара, самостоятельность ответов, свободное владение материалом, полные и аргументированные ответы на вопросы семинара, участие в дискуссиях, твёрдое знание лекционного материала, обязательной и рекомендованной дополнительной литературы, регулярная посещаемость занятий.
- Хорошо - недостаточно полное раскрытие некоторых вопросов темы, незначительные ошибки в формулировке категорий и понятий, меньшая активность на семинарах, неполное знание дополнительной литературы, хорошая посещаемостью

- Удовлетворительно - ответы отражают в целом понимание темы, знание содержания основных категорий и понятий, знакомство с лекционным материалом и рекомендованной основной литературой, недостаточная активность на занятиях, оставляющая желать лучшего посещаемость.
- Неудовлетворительно - пассивность на семинарах, частая неготовность при ответах на вопросы, плохая посещаемость, отсутствие качеств, указанных выше для получения более высоких оценок.

Порядок применения критериев оценки конкретизирован ниже, в разделе 4, содержащем оценочные средства для текущего контроля успеваемости и для проведения промежуточной аттестации студентов по данной дисциплине.

3.3. Описание шкал оценивания.

В процессе оценивания результатов обучения и компетенций на различных этапах их формирования при освоении дисциплины для всех перечисленных выше оценочных средств используется шкала оценивания, приведенная в таблице .

Дихотомическая шкала оценивания используется при проведении текущего контроля успеваемости студентов: при проведении собеседования, при приеме эссе, реферата, а также может быть использована в целях проведения такой формы промежуточной аттестации, как зачет (шкала приводится для всех оценочных средств из таблицы 3.

Таблица 4

| Показатели оценивания | Описание в соответствии с критериями оценивания | Оценка знаний, умений, навыков и опыта | Оценка по дихотомической шкале |
|--------------------------------|---|--|---------------------------------------|
| Высокий уровень освоения | Демонстрирует полное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены | «очень высокая», «высокая» | «зачтено» |
| Базовый уровень освоения | Демонстрирует значительное понимание проблемы. Требования по всем критериям выполнены | «достаточно высокая», «выше средней», «базовая» | «зачтено» |
| Минимальный уровень освоения | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Требования по большинству критериев выполнены | «средняя», «ниже средней», «низкая», «минимальная» | «зачтено» |
| Недостаточный уровень освоения | Демонстрирует небольшое понимание проблемы. Требования по многим критериям не выполнены | «очень низкая», «примитивная» | «незачтено» |

4. Типовые контрольные задания, иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1. Оценочные средства промежуточной аттестации

Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине представлены в Приложении 1.

4.2.Формирование тестового задания промежуточной аттестации Аттестация №1

В экзаменационном билете присутствует 2 вопроса теоретической и практической направленности. Теоретические вопросы позволяют оценить уровень знаний и частично - умений, практические - уровень умений и владения компетенцией.

Примерный перечень заданий, выносимых на промежуточную аттестацию, разрешенных учебных и наглядных пособий, средств материально-технического обеспечения и типовые практические задания (задачи):

По вопросу 1, компетенции ОПК-1,ПК-8

- 1 Звуковое давление и колебательная скорость.
- 2 Линейные характеристики звукового поля.
- 3 Энергетические характеристики звукового поля.
- 4 Акустическое сопротивление среды.
- 5 Уровни.
- 6 Плоская и сферическая звуковые волны.
- 7 Интерференция волн.
- 8 Отражение и преломление звука.
- 9 Излучение пульсирующего шара.
- 10 Осциллирующий шар.
- 11 Дифракция и рассеяние звуковых волн.
- 12 Плоский поршневой излучатель.
- 13 Плоский поршневой излучатель в малом экране.
- 14 Излучение жесткого конуса.
- 15 Поле множества синфазных источников.
- 16 Градиент акустического давления.
- 17 Приемники градиента давления.
- 18 Приемник давления сферической формы.
- 19 Строение слуховой системы человека.
- 20 Частотный и динамический диапазоны слухового восприятия.
- 21 Громкость звука.
- 22 Чрезмерное воздействие громкого звука на слух.
- 23 Маскировка.
- 24 Бинауральный слух.
- 25 Нарушения точности звукопередачи.
- 26 Линейные искажения.
- 27 Требования к равномерности частотной характеристики с точки зрения восприятия звуковой динамики.
- 28 Восприятие нелинейных искажений.
- 29 Требования к линейности системы передачи.
- 30 Бинауральный слух.
- 31 Понятие об уровне звукового сигнала.
- 32 Статистические характеристики звуковых сигналов.
- 33 Динамический диапазон и пик-фактор звуковых сигналов.

По вопросу 2, компетенции ОПК-1,ПК-8

- 34 Мощность звуковых сигналов.
- 35 Частотные характеристики звуковых сигналов.
- 36 Условия неискаженной передачи звука.
- 37 Первичный речевой сигнал.
- 38 Пространственное распределение интенсивности речи вокруг головы. Разборчивость речи.
- 39 Реверберация.
- 40 Оптимум реверберации.
- 41 Статистические понятия и величины в архитектурной акустике.
- 42 Статистическая теория реверберации.
- 43 Акустическое отношение и эквивалентная реверберация.
- 44 Четкость реверберирующего сигнала.
- 45 Звукоизоляция.
- 46 Акустические измерения в закрытых помещениях.
- 47 Общее уравнения линейного преобразователя.
- 48 Соотношения взаимности в индуктивных и емкостных преобразователях.
- 49 Электрический эквивалент преобразователя-двигателя.
- 50 Механический эквивалент преобразователя-генератора.
- 51 Основы метода электромеханических аналогий.
- 52 Технические характеристики микрофонов.
- 53 Микрофон как электромеханический преобразователь.
- 54 Микрофон как приемник звука.
- 55 Приемники давления.
- 56 Приемник градиента давления (ленточный микрофон).
- 57 Акустически комбинированные приемники.
- 58 Электрически комбинированные приемники.
- 59 Линейная группа микрофонов.
- 60 Технические характеристики громкоговорителей.
- 61 Излучение звука в неограниченную среду.
- 62 Излучение через рупор.
- 63 Электродинамические громкоговорители прямого излучения.
- 64 Методы улучшения качества громкоговорителей прямого излучения.
- 65 Нелинейные искажения в электродинамических громкоговорителях.
- 66 Двухполосные громкоговорители.

Представленный по каждому вопросу перечень заданий является рабочей моделью для генерирования экзаменационных билетов.

4.3.Развернутые критерии выставления оценки

Таблица 5

| Тип вопроса | Показатели оценки | | | |
|-------------|-------------------|---|---|---|
| | 5 | 4 | 3 | 2 |

| | | | | |
|-------------------------|--|--|---|---|
| Теоретические вопросы | тема разносторонне проанализирована, ответ полный, ошибок нет, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений | тема разносторонне раскрыта, ответ полный, допущено не более 1 ошибки, предложены обоснованные аргументы и приведены примеры эффективности аналогичных решений | тема освещена поверхностно, ответ полный, допущено более 2 ошибок, обоснованных аргументов не предложено | ответы на вопрос билета практически не даны |
| Практические вопросы | задание выполнено без ошибок, студент может дать все необходимые пояснения, сделать выводы | задание выполнено без ошибок, но студент не может пояснить ход выполнения и сделать необходимые выводы | задание выполнено с одной ошибкой, при ответе на вопрос ошибка замечена и исправлена самостоятельно | задание невыполнено или выполнено с двумя и более ошибками, пояснения к ходу выполнения недостаточны |
| Дополнительные вопросы | ответы даны на все вопросы, показан творческий подход | ответы даны на все вопросы, творческий подход отсутствует | ответы на дополнительные вопросы ошибочны (2 и более ошибок) | ответы на дополнительные вопросы практически отсутствуют |
| Уровень освоения | высокий | базовый | минимальный | недостаточный |

Для получения оценки «зачтено» студент должен показать уровень освоения всех компетенций, предусмотренных программой данной дисциплины, не ниже минимального.

4.4.Комплект экзаменационных билетов

Комплект экзаменационных билетов ежегодно обновляется и формируется перед зачетом.

Развернутые критерии выставления оценки за зачет содержатся в таблице 5.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.1.Методические материалы для текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предусматривает систематическое оценивание процесса обучения, с учетом необходимости обеспечения достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (уровня сформированности

знаний, умений, навыков, компетенций), а также степени готовности обучающихся к профессиональной деятельности. Система текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусматривает решение следующих задач:

- оценка качества освоения студентами основной профессиональной образовательной программы;
- аттестация студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям соответствующей основной профессиональной образовательной программы;
- поддержание постоянной обратной связи и принятие оптимальных решений в управлении качеством обучения студентов на уровне преподавателя, кафедры, факультета и университета.

В начале учебного изучения дисциплины преподаватель проводит входной контроль знаний студентов, приобретённых на предшествующем этапе обучения.

Задания, реализуемые только при проведении текущего контроля

Собеседование - это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., соответствующих освоению компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Проблематика, выносимая на собеседование, определяется преподавателем в заданиях для самостоятельной работы студента, а также на семинарских и практических занятиях. В ходе собеседования студент должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога и показать усвоенный уровень владения компетенциями.

Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

5.2.Методические материалы для промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации по дисциплине - зачет

Форма проведения зачета: письменная

При подготовке к ответу на зачете студент, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании зачета) сдается экзаменатору.

Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Основой для определения оценки служит уровень усвоения студентами материала, предусмотренного рабочей программой дисциплины. Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций у обучающихся, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или «зачтено», «незачтено».

Выбор формы оценивания определяется целями и задачами обучения. В числе применяемых форм оценивания выделяют интегральную и дифференцируемую оценку, а также самоанализ и самоконтроль студента. Источники информации, которые используются при применении разных форм оценивания:

- работы обучающихся: домашние задания, презентации, отчеты, дневники, эссе и т.п.;
- результаты индивидуальной и совместной деятельности студентов в процессе обучения;
- результаты выполнения контрольных работ, тестов;
- другие источники информации.

Для того чтобы оценка выполняла те функции, которые на нее возложены как на характеристику этапов формирования компетенций у обучающихся, необходимо соблюдение следующих базовых принципов оценивания:

- непрерывность процесса оценивания;
- оценивание должно быть критериальным, основанным на целях обучения;
- критерии выставления оценки и алгоритм ее выставления должны быть заранее известны;
- включение обучающихся в контрольно-оценочную деятельность.

Конечный результат обучения (с точки зрения соответствия его заявленным целям) в высокой степени определяется набором критериальных показателей, которые используются в процессе оценки.

Студенту, использующему в ходе зачета неразрешенные источники и средства для получения информации, выставляется неудовлетворительная оценка. В случае неявки студента на зачет, преподавателем делается в экзаменационной ведомости отметка «не явился».