

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

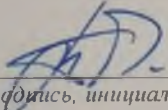
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики

(наименование ф-та полностью)

 М.О. Таныгин

(подпись, инициалы, фамилия)

« 25 » 06 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Первичные цепи и сигналы биотехнических систем

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии

цифр и наименование направления подготовки (специальности)

профиль «Биотехнические и медицинские аппараты и системы»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 Биотехнические системы и технологии на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «27» февраля 2013 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы" на заседании кафедры биомедицинской инженерии № 11 от 24.06. 2014 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Серегин С.П.

Разработчик программы

к.т.н., доцент _____ Стародубцева Л.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № «__» _____ 20__ г., на заседании кафедры БМИ _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № _____, на заседании кафедры БМИ _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность (профиль, специализация) "Биотехнические и медицинские аппараты и системы", одобренного Ученым советом университета протокол № «__» _____ 20__ г., на заседании кафедры БМИ _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов знаний, умений и навыков, необходимых для овладения общекультурными и профессиональными компетенциями в области первичных цепей и сигналов, применяемых в биотехнических устройствах и системах.

1.2 Задачи дисциплины

- формирование базовых знаний в области теории и синтеза первичных цепей и сигналов, используемых в биотехнических устройствах, приборах и системах;
- приобретение навыков в выборе, обосновании, построении и расчете электрических цепей, их согласования с сигналами, базовыми в биотехнических приборах и системах;
- приобретение базовых знаний об электрических и радиотехнических сигналах, используемых в биотехнических системах, способах синтеза и преобразования сигналов в пассивных и активных электрических цепях.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> | | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i> |
|---|--|---|---|
| <i>код компетенции</i> | <i>наименование компетенции</i> | | |
| ПК-2 | Способен проектировать биотехнические системы и технологии | ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем | Знать: Системы автоматизации поиска патентной информации fips.ru, а также информационного поиска системы PubMed Уметь: Находить патентную и литературную информацию систем fips.ru и PubMed Владеть Средствами удаленного доступа к библиотекам систем поиска и анализа литературных и патентных источников fips.ru и PubMed |
| | | ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и | Знать: системы автоматизации математического анализа элементов, узлов и сигналов для проектирования биотехнических систем, проработки их матема- |

| Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной) | | Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций |
|--|---|--|--|
| код компетенции | наименование компетенции | | |
| | | экологического и биометрического назначения | <p>тических моделей и анализа стабильности</p> <p>Уметь: Использовать современные системы автоматизации математического анализа элементов, узлов и сигналов при проектирования биотехнических систем, проработки их математических моделей и анализа стабильности</p> <p>Владеть: Средствами САПР расчета и математического анализа узлов и сигналов при проектирования биотехнических систем, проработки их математических моделей и анализа стабильности</p> |
| | | <p>ПК-2.3</p> <p>Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p> | <p>Знать: ГОСТ по основам составления конструкторской документации</p> <p>Уметь: Составлять техническое задание по выбранному направлению проектирования инновационных технических систем</p> <p>Владеть: Техническими средствами составления технического задания по выбранному направлению проектирования инновационных технических систем</p> |
| УК-6 | Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | <p>УК-6.1</p> <p>Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей</p> | <p>Знать: Основы планирования проектной деятельности</p> <p>Уметь: Производить расчет временных ресурсов, необходимых для разработки инновационных первичных цепей</p> <p>Владеть: Производить расчет временных ресурсов, необходимых для разработки инновационных первичных цепей</p> |

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Первичные цепи и сигналы биотехнических систем» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений программы бакалавриата 12.03.04 Биотехнические системы и технологии, направленность "Биотехнические и медицинские аппараты и системы". Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

| Виды учебной работы | Всего, часов |
|---|-----------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 180 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 70 |
| в том числе: | |
| лекции | 28 |
| лабораторные занятия | 28 |
| практические занятия | 14 |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 80.35 |
| Контроль (подготовка к экзамену) | 27 |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР) | 2.65 |
| в том числе: | |
| зачет | не предусмотрен |
| зачет с оценкой | не предусмотрен |
| курсовая работа(проект) | 1.5 |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом) | 1.15 |

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 - Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № | Раздел (тема) дисциплины | Содержание |
|---|---|---|
| 1 | Понятие и использование сигнала, сигнал как физический процесс и носитель информации. | Виды сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы. Детерминированные и случайные сигналы. |
| 2 | Описание детерминированных сигналов | Математические модели: гармонические сигналы, периодические, ограниченные сигналы, с ограниченной Энергией. Действительные сигналы. Знаковая функция, импульсная функция. Радиотехнические сигналы |
| 3 | Вещественное и комплексное представ сигналов. | Комплексные сигналы, их аналитические модели. Представление сигналов ортогональными сигналами. Базисные функции представления сигналов. Вещественное и комплексное представление сигналов |
| 4 | Представление сигналов с помощью тригонометрических рядов Фурье | Амплитудный спектр сигнала, фазовый спектр, гармонический анализ. Интегральное представление сигнала. Преобразование Фурье. |
| 5 | Импульсные сигналы и процессы. | Виды импульсных сигналов, их характеристики. Прямоугольный и экспоненциальный импульсы, их использование в первичных цепях, электронике и радиотехнике |
| 6 | Спектральное представление импульсного процесса | Амплитудный, фазовый и комплексный спектры. Периодическая последовательность прямоугольных импульсов, её параметры, математическая модель в тригонометрическом базисе. Спектральное графическое представление прямоугольных импульсов |
| 7 | Влияние формы импульса на его амплитудный и фазовый спектры | Зависимость спектра колебаний от длительности импульса. Особенности импульсной последовательности «меандр». Спектральное представление непериодических импульсов. Спектральная плотность одиночного импульса |
| 8 | Воздействие детерминированных сигналов на линейные радиоэлектронные цепи | Пассивные и активные двухполюсники 4-х полюсники. Цепи с сосредоточенными и распределенными параметрами. Зависимость парамет- |

| | | |
|----|--|--|
| | | ров цепей от приложенных напряжений. |
| 9 | Операторный метод анализа цепей. | Амплитудные и частотные характеристики цепей. Метод интеграла наложения. Интеграл Днамеля. Импульсная характеристика цепи, переходная характеристика. Связь между интегральной характеристикой и частотным коэффициентом передачи линейного четырехполюсника |
| 10 | Дифференцирование и интегрирование сигналов. | Математические модели. Реальная схематехническая реализация. АЧХ дифференциальной и интегральной цепей. Формы выходного напряжения. |
| 11 | Воздействия сигналов на частотно-избирательные цепи. | Последовательный и параллельный колебательные контуры, их АЧХ, ФЧХ и резонансные свойства. Связанные контуры, индуктивная и емкостная связи, математические модели их описания. Фактор связи, АЧХ связанных контуров. |

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Виды деятельности | | | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости | Компетенции |
|-------|---|-------------------|------|------|---------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| | | лк, час | № лб | № пр | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1. | Понятие и использование сигнала, сигнал как физический процесс и носитель информации. | 1 | | | У1, У2, У3, У4, У5, МУ3 | С(2) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
| 2. | Описание детерминированных сигналов. | 1 | 1 | 1 | У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ1, МУ2, МУ3 | С(2), ЗЛ(4), ЗП (10) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
| 3. | Вещественное и комплексное представление сигналов. | 1 | 1 | 1 | У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ1, | С(4), ЗЛ(4), ЗП (10) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |

| | | | | | | | |
|----|---|---|---|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| | | | | | МУ2, МУ3 | | |
| 4 | Представление сигналов с помощью тригонометрических рядов Фурье. | 1 | 1 | 1 | У2, У3, У4, У5, У6, У1, МУ7, МУ2, МУ3 | С(4), ЗЛ(4), ЗП(10) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
| 5 | Импульсные сигналы и процессы. | 2 | 1 | 1 | У1, У2, У3, У4, У5, МУ1, МУ2, МУ3 | С(6), ЗЛ(4), ЗП(10) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
| 6 | Спектральное представление импульсного процесса. | 2 | 1 | 1 | У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ1, МУ2, МУ3 | С(8), ЗЛ(4), ЗП(10) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
| 7 | Влияние формы импульса на его амплитудный и фазовый спектры. | 2 | 2 | 2 | У3, У4, У5, У6, У7, МУ1, МУ2, МУ3 | С(10), ЗЛ(10), ЗП(16) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
| 8 | Воздействие детерминированных сигналов на линейные радиоэлектронные цепи. | 2 | 2 | 2 | У1, У2, У3, У4, У5, У6, МУ1, МУ2, МУ3 | С(12),3 Л(12), ЗП(16) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
| 9. | Операторный метод анализа цепей. | 2 | 2 | 2 | У1, У2, У3, У4, У5, У7, МУ1, МУ2, МУ3 | С(14), ЗЛ(12), ЗП(16) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |

| | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| 10 | Дифференцирование и интегрирование сигналов. | 2 | 3 | 2 | У1, У2, У3, У4, У5, У6, У7, МУ1, МУ2, | С(14), ЗЛ(16), ЗП(16) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
|----|--|---|---|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|

| | | | | | | | |
|----|--|---|---|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|
| 11 | Воздействия сигналов на частотно-избирательные цепи. | 2 | 3 | 2 | У1, У2, У3, У4, У5, У7, МУ1, МУ2, МУ3 | С(16), ЗЛ(16), ЗП(16) | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 |
|----|--|---|---|---|--|-----------------------------|--------------------------------------|

У₁- учебная литература; МУ,- методические указания; С - собеседование; ЗП - защита практического занятия в виде собеседования; ЗЛ- защита лабораторной работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 - Практические занятия

| № п/п | Наименование практического занятия | Объем, час. |
|--------|--|-------------|
| 1. | Расчёт элементов RLC-двухполюсников | 8 |
| 2. | Расчёт элементов RLC-четырёхполюсников | 6 |
| Итого: | | 14 |

Таблица 4.2.2 - Лабораторные работы

| № п/п | Наименование лабораторного занятия | Объем, час. |
|-------|---|-------------|
| 2. | Принципы построения основных измерительных приборов | 10 |
| 3. | Переходные процессы и линейные преобразования сигналов в пассивных RC-двухполюсниках и 4-полюсниках | 10 |
| 4. | Интегрирующие и дифференцирующие RL цепи. Воздействие сигналов на частотно-избирательные цепи | 8 |
| Итого | | 28 |

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 Самостоятельная работа студента (СРС)

| № раздела | Название раздела (темы) дисциплины | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на СРС, час |
|-----------|------------------------------------|-----------------|----------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 |

| | | | |
|--------------|--|-------|--------------|
| 1 | Общие принципы анализа сигналов, используемых в первичных цепях: - аналитические модели сигналов простых и сложных структур; - использование быстрого преобразования Фурье (БПФ), модели амплитудного и фазового спектра; - аналитические модели импульсных сигналов, их амплитудные и фазовые спектры. | 1-4 | 15 |
| 2 | Правила и закономерности синтеза линейных RLC 4-х полюсников, модели фильтров, построенных на базе пассивных радиотехнических цепей | 5-8 | 15 |
| 3 | Способы построения (синтеза) резонансных цепей на базе RLC 4-полюсников; связанные контуры с индуктивной и емкостной связью; формирование необходимой полосы пропускания, обеспечения необходимого затухания полосовых фильтров, синтезированных на базе связанных контуров. | 11-14 | 23.35 |
| 4 | Выполнение и защита курсового проекта | 1-17 | 27 |
| Итого | | | 80.35 |

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебнометодического и

справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
 - путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к экзамену;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ
 - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, профессиональных компетенций обучающихся.

Таблица 6.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| № п/п | Наименование раздела (лекции, лабораторные и практические занятия) | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем в часах |
|-------|---|---|---------------|
| 1. | Диалог об особенностях и значимости дисциплины «Первичные цепи и сигналы биотехнических систем», применение материала (ЛК1) | Диалог с аудиторией | 2 |
| 2. | Принципы описания сигналов в виде математических моделей, использования приемов функционального анализа, дифференциального и интегрального исчисления (ЛК2) | Диалог с аудиторией | 2 |
| 3. | Сравнительный анализ различных приемов и форм представления сигналов. Свойства и роль спектральных функций (ЛК3) | Диалог с аудиторией | 4 |
| 4. | Встречи с преподавателями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экс- | Диалог с аудиторией | 2 |

| | | | |
|--------|--|---------------------|----|
| | пертов и специалистов (ЛР1) | | |
| 5. | Роль первичных пассивных RLC цепей в построении сопрягающих (согласующих) устройств приема, получения, предискажения, сопряжения с измерительными устройствами и системами (ЛР2) | Диалог с аудиторией | 4 |
| 6. | Диалоговый режим выбора и обоснования технических параметров дифференцирующих и интегрирующих 4 - полюсников (ЛР3) | Диалог с аудиторией | 2 |
| Итого: | | В часах | 16 |

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный социокультурный и (или) научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общей и (или) профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует духовно-нравственному, гражданскому, патриотическому, правовому, профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, культуры, экономики и производства;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы, круглые столы, диспуты и др.);

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них

целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

| Код и наименование компетенции | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция | | |
|---|--|--|---|
| | начальный | основной | завершающий |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| УК-6.1. Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей. | Узлы и элементы биотехнических систем | Первичные цепи и сигналы биотехнических систем Узлы и элементы биотехнических систем Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) Производственная проектно-конструкторская практика | Конструирование и технология биотехнических систем Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-2.1 Формирует медико-технические требования на разработку биотехнических систем | Теория и технология программирования для биотехнических систем Электрические характеристики биоматериалов | Первичные цепи и сигналы биотехнических систем Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники Автоматизированные системы расчета и проекти- | Методы сбора и анализа медико-биологической информации Беспроводные технологии передачи данных Медицинские базы данных и экспертные си- |

| | | | |
|--|---|--|---|
| | Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами | роования электронных схем Основы томографических исследований Математические основы компьютерной томографии Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | стемы Конструирование и технология биотехнических систем |
| ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения | Теория и технология программирования для биотехнических систем Электрические характеристики биоматериалов Основы взаимодействия физических полей с биологическими объектами | Первичные цепи и сигналы биотехнических систем Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники Конструирование и технология биотехнических систем Производственная преддипломная практика | Беспроводные технологии передачи данных Основы томографических исследований Математические основы компьютерной томографии Медицинские базы данных и экспертные системы Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования | Теория и технология программирования для биотехнических систем Введение в МАТБАБ Медицинские информационные системы Язык СИ Язык .1аха | Конструирование и технология биотехнических систем Основы информационной безопасности Первичные цепи и сигналы биотехнических систем Цифровые элементы и микропроцессорные системы медицинской техники | Медицинские базы данных и экспертные системы Автоматизированные системы расчета и проектирования электронных схем Беспроводные технологии передачи данных Производственная преддипломная практика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |

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

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|--|---|--|---|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень («хорошо») | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни начальный, основной | УК-6.1 Использует инструменты и методы управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей | Знать приемы и способы решения задач анализа электрических цепей при воздействии на них базовых сигнальных функций. Уметь по исходным данным рассчитывать характеристики линейных первичных цепей. Владеть навыками работы с технической литературой по анализу и расчету первичных электрических цепей для основных видов сигналов. | Знать приемы и методы решения задач анализа первичных цепей при воздействии на них сигналов: единичной и дельта-функций, синусоидальной формы. Уметь дополнительно рассчитать первичные цепи для сигналов прямоугольной формы. Владеть дополнительно к пороговому уровню навыками расчета характеристик нелинейных электрических цепей. | Знать дополнительно к продвинутому методы расчета характеристик смешанных цепей линейного и нелинейного типа. Уметь дополнительно продвинутому уровню осуществлять анализ электрических первичных цепей с применением синусоидальных программных средств типа Mat!ab, ProTeusz. |
| ПК-2 Способен проектировать биотехнические системы и технологии | ПК-2.1 Формирует медикотехнические требования на разработку биотехнических систем | Знать приемы и способы решения задач анализа электрических цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники при воздействии на них базовых сигнальных функций. Уметь по исходным | Знать приемы и методы решения задач схемотехнического анализа первичных цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической | Знать дополнительно к продвинутому методы расчета характеристик смешанных цепей биотехнических систем, биомедицин- |

| Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п. 7.1) | Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной) | Критерии и шкала оценивания компетенций | | |
|--|--|--|---|---|
| | | Пороговый уровень («удовлетворительно») | Продвинутый уровень (хорошо) | Высокий уровень («отлично») |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | <p>ПК-2.2 Проводит оценку технических и экономических требований к деталям и узлам биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения</p> <p>ПК-2.3 Проектирует детали и узлы биотехнических систем медицинского, экологического и биометрического назначения в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования</p> | <p>данным рассчитывать характеристики линейных первичных цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники. Владеть навыками работы с технической литературой по анализу и расчету первичных электрических цепей компонентов и узлов биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники</p> | <p>техники при воздействии на них сигналов: единичной и дельта-функций, синусоидальной формы. Уметь дополнительно рассчитывать первичные цепи биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники для прямоугольной формы. Владеть дополнительно к пороговому уровню навыками расчета характеристик нелинейных электрических цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники.</p> | <p>ской и экологической техники линейного и нелинейного типа. Уметь дополнительно продвинутому уровню осуществлять анализ электрических первичных цепей биотехнических систем, биомедицинской и экологической техники с применением синусоидальных программных средств.</p> |

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Код контролируемой компетенции (или её части) | Технология формирования | Оценочные средства | | Описание шкала оценивания |
|-------|---|---|-------------------------|--------------------|-------------------|---------------------------|
| | | | | наименование | №№ заданий | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | Понятие и использование сигнала, сигнал как физический процесс и носитель информации. | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 | ИМЛ | ВСР | 1-7 | Согласно табл.7.2. |
| 2 | Описание детерминированных сигналов. | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 | ИМЛ, ВПЗ, ВЛЗ | ВСР СПЗ ВСЛР | 2-5 1-4 1-4 | Согласно табл.7.2. |
| 3 | Вещественное и комплексное представление сигналов. | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 | ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР | ВСР СПЗ ВСЛР | 3-5 1-5 1-5 | Согласно табл.7.2. |
| 4 | Представление сигналов с помощью тригонометрических рядов Фурье. | УК-6.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР | ВСР СПЗ ВСЛР | 4-8 1-5 1-4 | Согласно табл.7.2. |
| 5 | Импульсные сигналы и процессы. | УК-6.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР | ВСР СПЗ ВСЛР | 5-8 1 1 | Согласно табл.7.2. |
| 6 | Спектральное представление импульсного процесса. | УК-6.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | ИМЛ, ВПЗ, ВЛР | ВСР СПЗ ВСЛР | 6-7 1-4 1-5 | Согласно табл.7.2. |

| | | | | | | |
|----|---|--------------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------|--------------------|
| 7 | Влияние формы импульса на его амплитудный и фазовый спектры. | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 | ИМЛ, ВПЗ, ВЛР | ИМЛ ВСР СПЗ ВСЛР | 1-5 1-4 1-4 | Согласно табл.7.2. |
| 8 | Воздействие детерминированных сигналов на линейные радиоэлектронные цепи. | УК-6.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | ИМЛ, ВПЗ, ВЛР | ИМЛ ВСР СПЗ ВСЛР | 1-4 1-6 1-6 | Согласно табл.7.2. |
| 9 | Операторный метод анализа цепей. | УК-6.1 ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 | ИМЛ, ВПЗ, ВЛР | ИМЛ ВСР СПЗ ВСЛР | 1-4 1-6 1-6 | Согласно табл.7.2. |
| 10 | Дифференцирование и интегрирование сигналов. | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 | ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР | ИМЛ ВСР СПЗ ВСЛР | 1-4 1-6 1-6 | Согласно табл.7.2. |
| 11 | Воздействия сигналов на частотно-избирательные цепи. | ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3 УК-6.1 | ИМЛ, СРС, ВПЗ, ВЛР | ИМЛ ВСР СПЗ ВСЛР | 1-4 1-6 1-6 | Согласно табл.7.2. |

Примечание:

ИМЛ - изучение материалов лекции

СРС - самостоятельная работа студентов

ВПЗ - выполнение практических заданий

ВЛР - выполнение лабораторной работы С - собеседование

ПЭ - подготовка к экзамену

ЗП - защита практической работы

ЗЛ - защита лабораторной работы

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

Вопросы собеседования к разделу лабораторной работы 1 Понятие и использование сигнала, сигнал как физический процесс и носитель информации.

1. А налоговые сигналы. Определение и математическое представление.
2. Аналитическое и графическое представления.
3. Аналоговые сигналы.

4. Гармонические и периодические сигналы. Математические (аналитические) модели
5. Гармонические сигналы.

Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Типовые задания для итоговой аттестации

Итоговая аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) - задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в закрытой форме (с выбором одного или нескольких правильных ответов),

Умения и навыки контролируются в ходе выполнения и защиты практических занятий, лабораторных работ, курсового проекта и решением задач в ходе экзамена. Вопросы собеседования для защиты результатов практических занятий, лабораторных работ приведены в соответствующих методических указаниях (раздел 8,3 РПД) и учебно-методическом комплексе дисциплины. В нем приведены тексты типовых экзаменационных задач.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Пример задачи для экзамена

Определите объем оперативной памяти мобильной системы для хранения результатов записи Холтеровского монитора, осуществляющего непрерывную запись ЭКГ на протяжении 12 часов по 2-м независимым каналам с использованием частоты дискретизации 200 Гц и АЦП разрядностью 12 бит.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

положение П 02.016-2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля успеваемости по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля | Минимальный балл | | Максимальный балл | |
|---|------------------|---|-------------------|---|
| | Балл | Примечание | Балл | Примечание |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| ЛР 1 Принципы построения основных измерительных приборов | 5 | Выполнение, доля правильных действий более 60% | 10 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| ЛР2 Переходные процессы и линейные преобразования сигналов в пассивных КС-двухполюсниках и 4-полюсниках | 5 | Выполнение, доля правильных действий более 60% | 10 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| ЛР 3 Интегрирующие и дифференцирующие КБ цепи | 5 | Выполнение, доля правильных действий более 60% | 10 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| ПР 1 Расчёт элементов RLC - двухполюсников | 4 | Выполнение, доля правильных действий более 60% | 8 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| ПР 2 Расчёт элементов RLC - четырехполюсников | 5 | Выполнение, доля правильных действий более 60% | 10 | Выполнение, доля правильных ответов более 80% |
| Итого: | 24 | | 48 | |
| Посещаемость: | 0 | Не посетил ни одного занятия | 16 | Посетил все занятия |
| Экзамен | 0 | Не посетил экзамен или не ответил ни на один вопрос | 36 | Верно ответил на все вопросы |
| Итого: | - | | 100 | |

Для промежуточной аттестации проводимой в форме экзамена используется следующая методика оценки сформированности компетенций в рамках изучаемой

дисциплины.

В каждом варианте КИМ 16 заданий (15 тестовых заданий и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме - 2 балла,
- задание в открытой форме - 2 балла,
- решение задачи - 6 баллов.

Максимальное количество баллов за экзамен - 36 баллов.

Критерии оценки курсовой работы

1. Формальные критерии (0-30 баллов):

- оформление титульного листа, технического задания, текста, приложений.
- оформление списка литературы;
- грамматика, пунктуация;
- соблюдение графика подготовки и сроков сдачи работы.

2. Содержательные критерии (0-50 баллов):

- соответствие работы заданию;
- структура работы, сбалансированность разделов;
- использование литературы;
- степень самостоятельности работы;
- стиль изложения.

3. Защита (0-20 баллов):

- раскрытие содержания работы;
- оперирование профессиональной терминологией;
- ответы на вопросы.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Вагапов, Г. В. Электротехника : учебное пособие / Г. В. Вагапов, А. М. Шаряпов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2023. – 136 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=713988> (дата обращения: 18.12.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Корневский, Николай Алексеевич. Приборы, аппараты, системы и комплексы медицинского назначения. Электрофизиологическая техника : учебник для бакалавров и магистров направления подготовки "Биотехнические системы и технологии" / Н. А. Корневский, З. М. Юлдашев, С. Н. Родионова. - Старый Оскол : ТНТ, 2023. - 400 с. - Текст : непосредственный.

3. Методы и технические средства аналитических исследований : учебное пособие : в 2 частях / Н. Н. Чернов, М. В. Лагута, А. Ю. Вареникова, Л. В. Смекалкина ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2023. – . -

URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=715348> (дата обращения: 16.12.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный. Часть 1. – 156 с.

4. Электротехника и электроника : учебное пособие / В. П. Довгун, А. Ф. Синяговский, И. Г. Важенина, В. В. Новиков ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2021. – 492 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=705814> (дата обращения: 18.12.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

5. Лустенберг, Г. Е. Введение в SPICE3 для изучающих электротехнику : линейные цепи : учебное пособие / Г. Е. Лустенберг. – Москва : Директ-Медиа, 2022. – 409 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602482> (дата обращения: 18.12.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Гутько, Е. С. Теоретические основы электротехники : курсовое проектирование : учебное пособие / Е. С. Гутько, Т. С. Шмакова. – Минск : РИПО, 2021. – 152 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697397> (дата обращения: 18.12.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

7. Суханова, Н. В. Физические основы электроники : лабораторный практикум : учебное пособие / Н. В. Суханова ; науч. ред. В. С. Кудряшов ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2023. – 77 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=712765> (дата обращения: 18.12.2024). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 ПЕРЕЧЕНЬ МЕТОДИЧЕСКИХ УКАЗАНИЙ

1. Первичные цепи и сигналы биотехнических систем : методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов направления 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. В. Стародубцева. - Курск : ЮЗГУ, 2025. - 28 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

2. Первичные цепи и сигналы биотехнических систем : методические рекомендации по выполнению практических работ для студентов направления 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. В. Стародубцева. Курск : ЮЗГУ, 2025. - 16 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

3. Первичные цепи и сигналы биотехнических систем : методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления 12.03.04 – «Биотехнические системы и технологии» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. В. Стародубцева. - Курск : ЮЗГУ, 2025. - 16 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

4. Первичные цепи и сигналы биотехнических систем : методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов направления 12.03.04 -

Биотехнические системы и технологии / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Л. В. Стародубцева. - Курск : ЮЗГУ, 2025. - 19 с. – Загл. с титул. экрана. – Текст: электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Медицинская техника

Известия Юго-Западного государственного университета. Серия Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://window.edu.ru/library> - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»
2. <http://biblioclub.ru> - Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
3. <http://www.consultant.ru> - Официальный сайт компании «Консультант Плюс».

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины “Первичные цепи и сигналы биотехнических систем” являются лекции, лабораторные и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия и лабораторные работы, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому, лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по практическим работам, а также по результатам рубежных тестов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Первичные цепи и сигналы биотехнических систем»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со

студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекции, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой.

Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Первичные цепи и сигналы биотехнических систем» с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Первичные цепи и сигналы биотехнических систем» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Стандартно оборудованные лекционные аудитории. Для проведения отдельных занятий (по заявке) - выделение компьютерного класса, а также аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, др. оборудование.

Рабочие места студентов должны быть оснащены оборудованием не ниже: Pentium III-800/ОЗУ-256 Мб / Video-32 Мб / Sound card – 16bit /Headphones / HDD 80 Гб / CD-ROM – 48x / Network adapter – 10/100/ Мбс / SVGA – 19”. Измерительное и анализирующее оборудование:

1. Осциллограф типа ОСУ -10В

2. Генератор типа ОРС- 8215А
3. Мультиметр типа МТУ-110
4. Наборные контактные поля - 2 шт.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

| Номер изменения | Номера страниц | | | | Всего страниц | Дата | Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения |
|-----------------|----------------|------------|----------------|-------|---------------|------|--|
| | измененных | замененных | аннулированных | новых | | | |
| | | | | | | | |

