Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 04.09.2026 10:33:24
Уникальный программный ключ:
efd3ecdbd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Силовые электронные устройства в мехатронике»

Цель дисциплины

Целью является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной техники мехатронных и робототехнических устройств, формирование первоначальных знаний и умений при анализе схем, используемых в электронных устройствах, получение навыков использования устройств электроники при разработке и использовании технических средств автоматических систем. а также подготовка студентов к решению конкретных задач научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение представлений о назначении, основных особенностях и структурах силовых электронных устройств,
- изучение математического описания компьютерных силовых электронных устройств, методов анализа и синтеза цифровых силовых электронных устройств,
- изучение современных подходов к формированию программного обеспечения силовых электронных устройств движением в реальном времени;
- изучение методов построения современных систем адаптивного, оптимального и интеллектуального компьютерного управления.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1.1
Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем
ОПК-1.2 Использует физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности

ОПК-2.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации

ОПК-4.2 Использует в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства

ОПК-11.4 Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

Разделы дисциплины

Однофазная однополупериодная схема выпрямления
Однофазная мостовая схема выпрямления.
Инверторы: классификация, область применения
Двухзвенные преобразователи частоты
Цифровые СИФУ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан естественно-научного факультета
(наименование ф-та полностью)

_____ П.А. Ряполов
(подпись, инициалы, фамилия)

«31» ____08____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Силовые электронные устройства в мехатронике
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО _____15.03.06 Мехатроника и робототехника
шифр и наименование направления подготовки

«Сервисная робототехника»
наименование направленности (профиля)

форма обучения_____очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета (протокол № 9 от «25» июня 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 от «31» августа 2021 г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Яцун С.Ф.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Яцун А.С.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано:

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от «25» 06 2021 г., на заседании кафедры ММиР N 1 31.08.2022.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от «25» 06 2021 г., на заседании кафедры ММиР N 1 от 31.08.2023г.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от «27» 03 2024 г., на заседании кафедры ММиР N1 от 30.08.2024.
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры ММиР «23» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____/Яцун С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г. на заседании кафедры ММиР «31» 08 2026 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____/Яцун С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № __ « »_____ 20__ г. на заседании кафедры ММиР « »_____ 20__ г., протокол № ____

Зав. кафедрой _____

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

1.1 **Цель дисциплины**

Целью является теоретическая и практическая подготовка студентов в области электронной техники мехатронных и робототехнических устройств, формирование первоначальных знаний и умений при анализе схем, используемых в электронных устройствах, получение навыков использования устройств электроники при разработке и использовании технических средств автоматических систем. а также подготовка студентов к решению конкретных задач научно-исследовательской и производственно-технологической деятельности.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- получение представлений о назначении, основных особенностях и структурах силовых электронных устройств,
- изучение математического описания компьютерных силовых электронных устройств, методов анализа и синтеза цифровых силовых электронных устройств,
- изучение современных подходов к формированию программного обеспечения силовых электронных устройств движением в реальном времени;
- изучение методов построения современных систем адаптивного, оптимального и интеллектуального компьютерного управления.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

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*		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные	ОПК-1.1 Использует математический аппарат для	***Знать:*** современные методы и средства проектирования цифровых мехатронных силовых электронных устройств.

	знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем	***Уметь:*** использовать методы математического анализа и моделирования систем компьютерного управления в приложении к конкретным инженерным задачам в профессиональной деятельности.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью на основании анализа и обобщения информации сформулировать цель проектирования компьютерной системы управления и осуществить выбор подходящей элементной базы для проектирования.
		ОПК-1.2 Использует физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	***Знать:*** основные физические и химические законы и принципы
			Уметь: использовать физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью применять физические и химические законы и принципы в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	***Знать:*** современное прикладное программное обеспечение для оформления технической документации и основные принципы работы с ним
			Уметь: выбирать прикладное программное обеспечение для оформления технической документации
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации на проект
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных	ОПК-4.2 Использует в повседневной практике современные	***Знать:*** современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства

	технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	информационно-коммуникационные технологии и программные средства	***Уметь:*** использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	ОПК-11.4 Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	***Знать:*** основные виды качественного и количественного анализа для создания адаптивных, оптимальных и интеллектуальных систем компьютерного управления в мехатронике.
			Уметь: разрабатывать конструкторскую проектную компьютерных силовых электронных устройств, электрических и электронных модулей мехатронных и робототехнических систем.
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью разработки технологических процессов изготовления, сборки и испытания проектируемых модулей мехатронных силовых электронных устройств.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Силовые электронные устройства в мехатронике» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули») основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3 Объём дисциплины в зачётных 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 трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 8 зачётных единиц (з.е.), 180 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,15
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	36
практические занятия	18
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	70,85
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР)	1,15
в том числе:	
зачёт	не предусмотрен
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Однофазная однополупериодная схема выпрямления.	Схема силовых цепей. Эпюры выпрямленного напряжения и тока в нагрузке при различных видах нагрузки и углах управления. Вывод основных соотношений в схеме. Процессы коммутации в силовых элементах. Вынужденное намагничивание трансформатора
2	Однофазная мостовая схема выпрямления.	Схема силовых цепей. Эпюры выпрямленного напряжения и тока в нагрузке при различных видах нагрузки и углах управления. Вывод основных соотношений в схеме. Процессы коммутации в силовых элементах
3	Инверторы: классификация, область применения.	Инверторы, ведомые сетью. Автономные инверторы. Область применения инверторов. Автономные инверторы тока. Основные соотношения. Эпюры напряжения и тока в нагрузки при различных видах нагрузки.
4	Двухзвенные преобразователи частоты.	Двухзвенные преобразователи частоты. Преобразователи частоты тока и напряжения. Область применения.
5	Цифровые СИФУ	Функциональная схема цифровых СИФУ. Назначение блоков, входящих в состав СИФУ. Достоинства, недостатки и область применения цифровых СИФУ

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости *(по неделям семестра)*	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Однофазная однополупериодная схема выпрямления	3	5	-	У-1,2 МУ-1,2	ЛР, КО - 2	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-4, ОПК-11
2	Однофазная мостовая схема выпрямления.	3	7	4	У-1,2 МУ-1,2	ЛР, КО, РР - 4	
3	Инверторы: классификация, область применения	4	8	4	У-1,2 МУ-1,2	ЛР, КО - 6	
4	Двухзвенные преобразователи частоты	4	8	5	У-1,2 МУ-1,2	ЛР, РР - 7	
5	Цифровые СИФУ	4	8	5	У-1,2 МУ-1,2	ЛР, РР - 9	
	Итого:	18	36	18			

Примечание: КО – контрольный опрос, РР – защита расчетной работы, ЛР – защита лабораторной работы

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объём, час.
1	2	3
1.	Исследование однофазных однополупериодных схем выпрямления	6
2.	Исследование однофазных мостовых схем выпрямления	6
3.	Инверторы: исследование трехфазной мостовой схемы выпрямления	8
4.	Инверторы: исследование системы формирования импульса управления для трехфазной нулевой схемы выпрямления	8
5.	Цифровые силовые преобразователи энергии	8
	Итого:	36

Таблица 4.2.2 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
1.	Построение силовой части системы цифрового управления электроприводом	2
2.	Проектирование силового драйвера управления системы с электроприводом	4
3.	Расчет и проектирование силового преобразователя электрической энергии.	4
4.	Синтез цифровых силовых электронных устройств движением	4
5.	Алгоритмическое и программное обеспечение компьютерных силовых электронных устройств.	4
Итого:		**18**

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1.	Однофазная однополупериодная схема выпрямления.	1-2 неделя	10,85
2.	Однофазная мостовая схема выпрямления	3-4 неделя	15
3.	Инверторы: классификация, область применения.	5-6 неделя	15
4.	Двухзвенные преобразователи частоты.	7 неделя	15
5	Цифровые СИФУ	8-9 неделя	15
Итого			70,85

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 учебно-методического 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 зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных 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 компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Инверторы: классификация, область применения (лекция)	Мультимедийная презентация, дискуссия	1
2	Исследование однофазных однополупериодных схем выпрямления (лаб. раб.)	Виртуальная лабораторная работа	1
3	Исследование однофазных мостовых схем выпрямления (лаб. раб.)	Виртуальная лабораторная работа	2
4	Цифровые силовые преобразователи энергии (лаб. раб.)	Виртуальная лабораторная работа	2
5	Построение силовой части системы цифрового управления электроприводом (практическое занятие)	Компьютерная симуляция. Разбор конкретных ситуаций	2
6	Проектирование силового драйвера управления системы с электроприводом (практическое занятие)	Компьютерная симуляция. Разбор конкретных ситуаций	2
7	Расчет и проектирование силового преобразователя электрической энергии (практическое занятие)	Компьютерная симуляция. Разбор конкретных ситуаций	2
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован исторический и современный 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 профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

− целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых и представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки 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, разбор конкретных ситуаций, решение кейсов, мастер-классы 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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

<table>
<tr><th rowspan="2">Код и наименование компетенции</th><th colspan="3">Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция</th></tr>
<tr><th>начальный</th><th>основной</th><th>завершающий</th></tr>
<tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr>
<tr><td rowspan="8">ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</td><td>Химия</td><td>Механика роботов</td><td>Учебно-исследовательская работа</td></tr>
<tr><td>Механика</td><td>Теория автоматического управления</td><td>Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике</td></tr>
<tr><td>Высшая математика</td><td>Электромеханические и мехатронные системы</td><td>Силовые электронные устройства в мехатронике</td></tr>
<tr><td>Физика</td><td>Основы мехатроники и робототехники</td><td>Проектирование мехатронных систем</td></tr>
<tr><td>Технология конструкционных материалов. Материаловедение</td><td>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</td><td rowspan="4">Компьютерное управление мехатронными системами и роботами</td></tr>
<tr><td>Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование</td><td>Электронные устройства и схемотехника в мехатронике</td></tr>
<tr><td colspan="2">Объектно-ориентированное программирование в мехатронике</td></tr>
<tr><td></td><td>Компьютерные системы математического моделирования</td></tr>
<tr><td rowspan="6">ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</td><td>Информатика</td><td>Учебная ознакомительная практика</td><td>Учебно-исследовательская работа</td></tr>
<tr><td>Компьютерная графика и основы САПР</td><td>Теория автоматического управления</td><td>Основы эргономики и дизайна роботов</td></tr>
<tr><td>Технология конструкционных материалов. Материаловедение</td><td>Компьютерные системы математического моделирования</td><td>Проектирование мехатронных систем</td></tr>
<tr><td>Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование</td><td>Основы мехатроники и робототехники</td><td rowspan="3">Силовые электронные устройства в мехатронике</td></tr>
<tr><td colspan="2">Объектно-ориентированное программирование в мехатронике</td></tr>
<tr><td>Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры</td><td>Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)</td></tr>
</table>

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Информатика	Механика роботов	Основы эргономики и дизайна роботов
	Механика	Основы мехатроники и робототехники	Силовые электронные устройства в мехатронике
	Компьютерная графика и основы САПР	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	Программное обеспечение мехатронных систем и роботов
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике		Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
		Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
		Компьютерные системы математического моделирования	
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	Механика	Механика роботов Теория автоматического управления Электромеханические и мехатронные системы Электронные устройства и схемотехника в мехатронике Основы мехатроники и робототехники Компьютерное управление мехатронными системами и роботами	Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование		Силовые электронные устройства в мехатронике
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике		Программное обеспечение мехатронных систем и роботов
	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		Системы автоматизированного проектирования электронных компонентов роботов
			Проектирование мехатронных систем
			Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
ОПК-1, завершающий	ОПК-1.1 ОПК-1.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современные методы математического анализа, моделирования и расчетов типовых элементов мехатронных модулей и роботов основные физические и химические законы и принципы ***Уметь:*** составлять модель для расчета мехатронного модуля или элементы конструкции робота использовать физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью моделирования, а также выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик приводов мехатронных модулей и роботов способностью применять физические и химические законы и принципы в профессиональной деятельности

ОПК-2, завершающий	ОПК-2.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современное прикладное программное обеспечение для оформления технической документации и основные принципы работы с ним
				Уметь: выбирать прикладное программное обеспечение для оформления технической документации
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации на проект
ОПК-4, завершающий	ОПК-4.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до	***Знать:*** современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства
				Уметь: использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства

		69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из столбца 5 данной Таблицы	***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью использовать в повседневной практике современные информационно-коммуникационные технологии и программные средства способностью использования нормативно-технической документации для контроля изделий
ОПК-11, завершающий	ОПК-11.4	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы включительно из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем ***Уметь:*** разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

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 ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Однофазная однополупериодная схема выпрямления.	ОПК-1, ОПК-2	ЛР, КО	вопросы	1-8	Согласно табл.7.2
2	Однофазная мостовая схема выпрямления.	ОПК-1, ОПК-2	ЛР, КО, РР	вопросы	1-6	Согласно табл.7.2
3	Инверторы: классификация, область применения.	ОПК-1, ОПК-2 ОПК-4, ОПК-11	ЛР, КО, РР	вопросы	1-10	Согласно табл.7.2
4	Двухзвенные преобразователи частоты.	ОПК-1, ОПК-11	ЛР, КО	кейс-задание	1-3	Согласно табл.7.2
5	Цифровые СИФУ	ОПК-1, ОПК-4, ОПК-11	ЛР, КО, РР	кейс-задание	1-3	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Кейс-задания по разделу (теме) 5 «Цифровые СИФУ»

Задача 1: Расчет и проектирование силового преобразователя электрической энергии.

Исходными данными для проектирования устройства являются:

1. Параметры первичного источника электропитания:
   – вид напряжения (постоянное или переменное);
   – величина напряжения;
   – возможные пределы его отклонения.

2. Параметры нагрузки:

– характер нагрузки;

– величина напряжения и тока;

– пределы плавной или ступенчатой регулировки напряжения или тока;

– значение и характер изменения импульсной составляющей тока нагрузки;

– нестабильность выходного напряжения;

– допустимый уровень переменной составляющей, если выход- ное напряжение постоянное;

– допустимый уровень коэффициента гармоник, если выходное напряжение переменное;

– допустимые нормы превышения выходного напряжения и тока нагрузки;

– энергетические показатели;

– нормы индустриальных радиопомех;

– показатели надёжности.

Результатами проектирования являются: принципиальная электрическая схема силовой части с перечнем всех элементов (спецификацией); система управления силовыми полупроводниковыми приборами и система защиты от возможных аварийных ситуаций, разработанные на уровне функциональных схем.

Варианты силовых преобразователей:

1. Реверсивный широтно-импульсный преобразователь для двигателей с симметричным законом управления.
2. Асинхронно-вентильный каскад.
3. Стабилизированный источник питания постоянного тока

Вопросы для защиты лабораторной работы по разделу (теме)1 Однофазная однополупериодная схема выпрямления.

Каковы основные параметры выпрямителей?

2. Каково назначение основных элементов выпрямительной схемы?

3. Что такое выпрямленное напряжение?

4. Принцип работы однофазного мостового выпрямителя.

5. Каковы основные параметры фильтра?

6. Что такое коэффициент пульсаций и как его вычисляют?

Вопросы для контрольного опроса по разделу (теме)1 Однофазная однополупериодная схема выпрямления.

1 Однофазный однополупериодный неуправляемый выпрямитель. Работа на активную нагрузку (эпюры, соотношения для Ud, Iв, I2, Uобр.m) .

2. Вынужденное намагничивание трансформатора

3.Принцип работы мостовой схемы выпрямления

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в виде компьютерного и бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утверждённый 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 .БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

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.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Демультиплексор – это:

1. устройства, которые позволяют подключать один вход к нескольким выходам
2. устройства, которые позволяют подключать несколько входов к одному выходу

3. устройства, преобразующие n-разрядный двоичный код на входе в логический сигнал, появляющийся на том выходе, номер которого соответствует двоичному коду
4. устройство, на выходах которого получается двоичный код, определяемый числом поступивших импульсов

Задание в открытой форме:
устройство, выдающее номер входа, на который была подана логическая единица, называется….

Компетентностно-ориентированная задача:
Начертить принципиальную электрическую схему стабилизированного источника питания постоянного тока

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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 «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
Практические занятия:				
Построение силовой части системы цифрового управления электроприводом	1	Задания выполнены верно на 40-70%	2	Задания выполнены верно на 70% и более
Проектирование силового драйвера управления системы с электроприводом	1	Задания выполнены верно на 40-70%	2	Задания выполнены верно на 70% и более
Расчет и проектирование силового преобразователя электрической энергии.	1	Задания выполнены верно на 40-70%	2	Задания выполнены верно на 70% и более
Синтез цифровых силовых электронных устройств движением	1	Задания выполнены верно на 40-70%	2	Задания выполнены верно на 70% и более
Алгоритмическое и программное обеспечение компьютерных силовых электронных устройств.	1	Задания выполнены верно на 40-70%	2	Задания выполнены верно на 70% и более
Лабораторные работы:				
Исследование однофазных однополупериодных схем выпрямления	2	Выполнена и не защищена	4	Выполнена без ошибок и защищена
Исследование однофазных мостовых схем выпрямления	2	Выполнена и не защищена	4	Выполнена без ошибок и защищена
Инверторы: исследование трехфазной мостовой схемы выпрямления	2	Выполнена и не защищена	4	Выполнена без ошибок и защищена

Инверторы: исследование системы формирования импульса управления для трехфазной нулевой схемы выпрямления Цифровые силовые преобразователи энергии	2	Выполнена и не защищена	4	Выполнена без ошибок и защищена
Цифровые силовые преобразователи энергии	2	Выполнена и не защищена	4	Выполнена без ошибок и защищена
СРС	9	Задания выполнены верно на 50-80%	18	Задания выполнены верно на 80% и более
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде компьютерного тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 20 заданий разделённых по уровню сложности на пять уровней (весов).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

− задание в закрытой форме –1-5 баллов в зависимости от уровня сложности

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде бланкового тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

− задание в закрытой форме –2балла,
− задание в открытой форме – 2 балла,
− задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
− задание на установление соответствия – 2 балла,
− решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Белоус, А. И. Полупроводниковая силовая электроника / А. И. Белоус, С. А. Ефименко, А. С. Турцевич. – Москва : Техносфера, 2013. – 228 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273783 (дата обращения: 01.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

2. Новожилов, О. П. Электротехника и электроника : учебник для бакалавров / О. П. Новожилов ; МГИУ. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 653 с. - Текст : непосредственный.

3. Снесарев, С. С. Электротехника и электроника : учебное пособие / С. С. Снесарев, Г. В. Солдатов ; Южный федеральный университет. – Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. – 142 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577686 (дата обращения: 01.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учебное пособие / А. П. Лукинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 608 с. : ил. - Приложение: 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Б. ц. - Текст : непосредственный.

5. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника : учебник для академического бакалавриата : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств", "Автоматизация технологических процессов и производств"] / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов ; Моск. гос. технол. ун-т. - Москва : Юрайт, 2015. - 430, [1] с. - Текст : непосредственный.

6. Жаворонков, М. А. Электротехника и электроника : учебное пособие / М. А. Жаворонков, А. В. Кузин. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 400 с. - Текст : непосредственный.

7. Сулимов, Ю. И. Электронные промышленные устройства : учебное пособие / Ю. И. Сулимов. – Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. – 125 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208671 (дата обращения: 01.02.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева, А. В. Мальчиков. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.
2. Электроника: лабораторный практикум : методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем» для студентов направления 221000 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: О. Г. Чернышев, Е. С. Тарасова. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 21 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (мультимедийные презентации)
Учебные кинофильмы по исследованию цифровых силовых электронных устройств и современной элементной базы
Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

- Мехатроника, автоматизация, управление [Текст] : теорет. и приклад. науч.-техн. журн./ учредитель Издательство "Новые технологии". - Москва : Новые технологии. - Выходит ежемесячно. - ISSN 1684-6427
- Control Engineering Россия / - СПб : Электроникс Паблишинг, 2013. - № 4(46). - 99 с.: ил. - ISSN 18817-0455 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235336 (17.11.2015)

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ http://www.lib.swsu.ru/
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» http://window.edu.ru/library
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» http://www.biblioclub.ru

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины 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 лабораторные и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Лабораторному или практическому 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.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам собеседования и оценки результатов выполнения практических заданий.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины: 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, 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 следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная 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 даёт 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 с целью усвоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины 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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)
Математическая среда PTC MathCAD
http://ru.ptc.com/product/mathcad/download-free-trial
Proteus ISIS, CodeVision AVR

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

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска.

Мультимедиацентр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор BenQ MX505 и интерактивной системой с короткофокусным проектором ActivBoard.

Аудитория для проведения занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации, аудитория для самостоятельной работы.

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, прочитать 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
	изме-ненных	замененных	аннулированных	новых			