

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 14.09.2023 16:37:18

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3a73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Современные проблемы мехатроники и робототехники»

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины

Приобретение будущими магистрами знаний современных мехатронных и робототехнических систем, умений и навыков определения и прогнозирования перспективных направлений развития отрасли, для осуществления самостоятельной научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области мехатроники и мобильной робототехники.

Задачи дисциплины

- изучение перспективных направлений развития мехатроники и робототехники;
- формирование умений и навыков научных исследований в области мехатроники и робототехники;
- подготовка средствами дисциплины к ведению научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области мехатроники и робототехники

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и	УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных

УК-6	профессионального взаимодействия Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий	изменяющихся требований рынка труда ОПК-6.1 Использует современные информационно-коммуникационные технологии ОПК-6.2 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники

Основные дидактические единицы (разделы).

Актуальные проблемы и перспективы развития мехатроники и робототехники

Моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем

Современные методы управления мехатронными и робототехническими системами

Информационные системы мобильных роботов и мехатронных систем

Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем

Научные методы исследования мехатронных и робототехнических систем

Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях.

Патентный поиск

Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации

Робототехника в системах безопасности жизнедеятельности

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

естественно-научного факультета

(наименование ф-та, полностью)

П.А. Ряполов

(подпись, фамилия, инициалы)

«30» 05 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Современные проблемы мехатроники и робототехники

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника

(шифр и наименование направления подготовки)

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

(наименование направленности (профиля))

форма обучения очная

ОПОП ВО реализуется по модели дуального обучения

Курск – 2023

Рабочая программа дисциплины составлена:


– в соответствии с ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным приказом Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023;

– на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № 12 от 29.05.2023 г).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для дуального обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники
(наименование кафедры)

(протокол № 12 29» 05 2023 г.)

Зав. кафедрой _____  Яцун С.Ф.

Разработчик программы
к.т.н., доцент _____  Безмен П.А.
(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 дуального обучения 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № _____ «__» __ 20__ г.), на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники
(наименование кафедры)

(протокол № «__» _____ 20__ г.).

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

Цель дисциплины – формирование необходимых знаний современных мехатронных и робототехнических систем, умений и навыков определения и прогнозирования перспективных направлений развития отрасли, для осуществления самостоятельной научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области мехатроники и мобильной робототехники.

1.2 Задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Изучение перспективных направлений развития мехатроники и робототехники;
2. Формирование умений и навыков научных исследований в области мехатроники и робототехники;
3. Подготовка средствами дисциплины к ведению научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности в области мехатроники и робототехники.

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>		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Знать: методы и средства приобретения новых знаний, новых методов исследования.</p> <p>Уметь: использовать современные информационные технологии с целью поиска информации и расширения своих знаний, а также для моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем, работать с каталогами и картотеками.</p> <p>Владеть: способностью сбора, обработки, анализа и систематизации научно-технической информации по тематике исследования, а также прогнозирования тенденций развития мехатроники и робототехники.</p>
		УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов	<p>Знать: различные методы научного исследования.</p> <p>Уметь: применять полученные знания к задачам, требующим привлечения знаний и навыков из смежных научных областей.</p> <p>Владеть: способностью собирать и обрабатывать научно-техническую информацию о современных достижениях мировой науки и техники по профилю своей профессиональной деятельности.</p>

<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>		
		УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	<p>Знать: основные понятия и определения мехатроники и робототехники; принципы проектирования и производства мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для решения задач, за пределами робототехники и мехатроники.</p> <p>Владеть: способностью определять задачи проектирования и применения мехатронных и робототехнических систем; способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования.</p>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	<p>Знать: основные понятия и определения мехатроники и робототехники; принципы проектирования и производства мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Уметь: применять полученные знания для решения задач, за пределами робототехники и мехатроники.</p> <p>Владеть: способностью определять задачи проектирования и применения мехатронных и робототехнических систем; способностью к самостоятельному обучению с помощью современных информационных технологий новым методам исследования.</p>

<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>		
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке	<p>Знать: характеристики научного стиля изложения; принципы построения научной статьи.</p> <p>Уметь: составлять, переводить и редактировать различные академические тексты.</p> <p>Владеть: терминологией, принятой в мехатронике и робототехнике, в том числе на иностранном языке.</p>
		УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий формат	<p>Знать: структуру и требования к содержанию и оформлению научной работы.</p> <p>Уметь: применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке.</p> <p>Владеть: навыками презентации результатов академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные.</p>
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям	<p>Знать: способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.</p> <p>Уметь: определять приоритеты профессионального роста и способы совершенствования деятельности на основе самооценки.</p> <p>Владеть: способами профессиональной адаптации к изменениям, вызванным развитием науки и</p>

<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>		
			техники.
		УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда	<p>Знать: принципы анализа текущих требований рынка труда.</p> <p>Уметь: выстраивать гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования.</p> <p>Владеть: инструментами непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности.</p>
ОПК-6	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-6.1 Использует современные информационно-коммуникационные технологии	<p>Знать: нормативные документы для выполнения исследовательской работы в области мехатроники и робототехники.</p> <p>Уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.</p> <p>Владеть: современными информационно-коммуникационными технологиями.</p>
		ОПК-6.2 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	<p>Знать: требования к документам об экспериментальных и теоретических исследованиях.</p> <p>Уметь: подготавливать научную работу, отчет о научно-технических исследованиях.</p> <p>Владеть: способностью решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры.</p>

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Современные проблемы мехатроники и робототехники» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», реализуемой по модели дуального обучения.

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

Дисциплина имеет практико-ориентированный характер и изучается до прохождения обучающимися производственной проектно-конструкторской практики, завершающей данный семестр.

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 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	324
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	73,25
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	214,75
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	1,25
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
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)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1 семестр		
1	Актуальные проблемы и перспективы развития мехатроники и робототехники	Открытая лекция и мастер-класс с участием экспертов и специалистов ведущих промышленных предприятий, научных и проектных организаций в области мехатроники, робототехники, вибрационной техники, машино- и приборостроения и т.д. Современное состояние, актуальные проблемы и перспективы развития мехатроники и робототехники. Предмет и задачи курса.
2	Моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем	Математические модели. Методы теоретической механики в математическом моделировании. Численные методы в математическом моделировании. Моделирование многозвенных роботов. Методы оптимизации в математическом моделировании. Проблемы математического моделирования в области механики, мехатроники и робототехники.
3	Современные методы управления мехатронными и робототехническими системами	Управление электроприводами постоянного и переменного тока. Задача синтеза иерархических систем управления. Системы управления мобильными роботами. Искусственный интеллект и его использование в мехатронных и робототехнических системах. Алгоритмы нечеткого управления. Нейронные сети. Перспективные методы управления мобильными роботами
4	Информационные системы мобильных роботов и мехатронных си-	Информационные системы. Датчики. Методы измерения физических величин. Методы обработки сигналов. Методы обработки изображений. Современные тенденции развития информационных систем

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
5	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем	<p>Общие понятия о проектировании мехатронных систем. Стадии автоматизированного проектирования.</p> <p>Принципы проектирования. Концепция проектирования мехатронных систем. Системы автоматизированного проектирования. Технология и средства производства роботов и мехатронных систем</p>
2 семестр		
6	Научные методы исследования мехатронных и робототехнических систем	<p>Наука как система создания новой информации и новшеств. Характерные особенности современной науки. Научное исследование и его этапы. Определение научного исследования, его сущность и особенности. Классификация исследований. Теоретический и эмпирический уровни исследования.</p> <p>Характеристика и содержание этапов научного исследования. Методы научного исследования</p>
7	Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях. Патентный поиск	<p>Работа с источниками.</p> <p>Основные методы сбора, поиска и обработки информации. Документальные источники информации. Организация справочно-информационной деятельности. Методы работы с каталогами и картотеками. Универсальная десятичная классификация (УДК).</p> <p>Патентный поиск в поисковой системе Евразийской патентной организации и Федерального института промышленной собственности. Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях.</p> <p>Методика работы над рукописью исследования, особенности подготовки и оформления. Структура научно-исследовательской работы.</p>
8	Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники	<p>Открытый семинар с участием экспертов и специалистов ведущих промышленных предприятий, научных и проектных организаций в области мехатроники, робототехники, вибрационной техники, машино- и приборостроения и т.д.</p> <p>Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники</p>

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
	и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации	чественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации.
9	Робототехника в системах безопасности жизнедеятельности	Проблемы безопасности мехатронных и робототехнических систем. Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий. Мехатроника и робототехника в системах безопасности и предотвращения чрезвычайных ситуаций.

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 семестр							
1	Актуальные проблемы и перспективы развития мехатроники и робототехники	2		1	У-1,2, МУ-1,2,3	С1,Т1,Р2 (1-2 недели)	УК-1
2	Моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем	4		2	У-1,2, МУ-1,2,3	С3, Д4 (3-4 недели)	
3	Современные методы управления мехатронными и робототехническими системами	4		1-2	У-1,2, МУ-1,2,3	ПР5, С5, ПР6, Д7 (5-7 недели)	УК-2

№ 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
4	Информационные системы мобильных роботов и мехатронных систем	4		3-4	У-1,2, МУ-1,2,3	ПР8, С8, ПР9, Д10 (8-10 недели)	
5	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем	4		5-6	У-1,2, МУ-1,2,3	ПР11, С11, ПР12, Т14 (11-14 недели)	УК-2 УК-4
2 семестр							
6	Научные методы исследования мехатронных и робототехнических систем			7-8	МУ-1,3	ПР1, ПР2, С2 (1-2 недели)	УК-4
7	Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях. Патентный поиск			9-11	МУ-1,3	ПР3, С3, ПР4, ПР5, О5 (3-5 недели)	ОПК-6, УК-4
8	Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации			12	МУ-1,3	С6, ПР7, Р8 (6-8 недели)	УК-1, УК-4

№ 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
9	Робототехника в системах безопасности жизнедеятельности			13-15	МУ-1,3	ПР9, ПР11, ПР13 (9-14 недели)	УК-1, УК-2, УК-6

С – собеседование, Т – тест, Р – реферат, Д – доклад, О – отчет, ПР – выполнение практической работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1 семестр		
1	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	2
2	Манипулятор робототехнической системы	2
3	Обзор системы управления KUKA KR C4 compact	2
4	Основные принципы программирования движения	4
5	Режимы работы манипулятора	4
6	Редактирование текста программы	4
	Итого за 1 семестр	18
2 семестр		
7	Наука как система создания новой информации и новшеств	4
8	Научное исследование. Методы научного исследования	4
9	Работа с источниками	4
10	Патентный поиск	4
11	Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях	4
12	Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации	4
13	Проблемы безопасности мехатронных и робототехнических систем	4
14	Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий	4
15	Мехатроника и робототехника в системах предотвращения чрезвычайных ситуаций	4
	Итого за 2 семестр	36
Итого:		54

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 семестр			
1	Актуальные проблемы и перспективы развития мехатроники и робототехники	1-2 недели	20
2	Моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем	3-4 недели	20
3	Современные методы управления мехатронными и робототехническими системами	5-7 недели	20
4	Информационные системы мобильных роботов и мехатронных систем	8-10 недели	20
5	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем	11-14 недели	27,9
	Итого за 1 семестр		107,9
2 семестр			
6	Научные методы исследования мехатронных и робототехнических систем	1-2 недели	26
7	Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях. Патентный поиск	3-5 недели	26
8	Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации	6-8 недели	26
9	Робототехника в системах безопасности жизнедеятельности	9-14 недели	28,85
	Итого за 2 семестр		106,85
	Итого:		214,75

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

При самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплины студенты могут пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры «Механики, мехатроники и робототехники» в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников университета.

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

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с учебным планом 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;
 - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

типографией университета:

- посредством оказания помощи авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- посредством удовлетворения потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Практическая подготовка обучающихся

Реализация программы магистратуры по модели дуального обучения и компетентностного подхода предусматривают широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных и 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 семестр			
1	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники (практическое занятие)	мастер-класс специалиста предприятия-заказчика, воркшоп специалиста предприятия-заказчика	2
2	Манипулятор робототехнической системы (практическое занятие)	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	2
3	Обзор системы управления KUKA KR C4 compact (практическое занятие)	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	2
4	Основные принципы программирования движения (практическое занятие)	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	4
5	Режимы работы манипулятора (практическое занятие)	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	4
6	Редактирование текста программы (практическое занятие)	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	4
Итого за 1 семестр:			18

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
2 семестр			
9	Работа с источниками	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	4
10	Патентный поиск	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	4
11	Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях	разбор конкретных ситуаций, кейс-технология (или технология кейс-стади, или кейс-метод)	4
Итого за 2 семестр:			12
Итого:			30

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

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Производственная преддипломная практика
	Психология управления коллективом	Проектирование сервисных роботов	Учебная ознакомительная практика
	Современные проблемы мехатроники и робототехники		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Психология управления коллективом	Проектирование сервисных роботов	Учебная ознакомительная практика
		Организация и управление производством	Производственная преддипломная практика
	Современные проблемы мехатроники и робототехники	Управление мехатронными системами и сервисными роботами	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Профессиональная подготовка в области мехатроники и робототехники	Учебная ознакомительная практика	
	Иностранный язык	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
	Современные проблемы мехатроники и робототехники		
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Психология управления коллективом	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
	Профессиональная подготовка в области мехатроники и робототехники		
	Современные проблемы мехатроники и робототехники		

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули), практики, при изучении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-6 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;	Психология управления коллективом	Современные проблемы мехатроники и робототехники	Учебная ознакомительная практика
		Информационные системы роботов и обработка сигналов	

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 (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
УК-1 / начальный и основной этапы	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1.4 Разрабатывает и содержательно аргументирует</p>	<p>Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p>Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p>Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p>Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
	ет стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов УК-1.5 Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области	Уметь: демонстрирует менее 60% умений, указанных в таблице 1.3 для УК-1. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, не развиты.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, развиты на элементарном уровне.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, хорошо развиты.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-1. Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-1, доведены до автоматизма.

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
УК-2 / начальный этап	УК-2.1 Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-2. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-2.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-2.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
		УК-2, не развиты.	таблице 1.3 для УК-2, развиты на элементарном уровне.	УК-2, хорошо развиты.	УК-2, доведены до автоматизма.
УК-4 / начальный и основной этапы	<p>УК-4.2 Составляет, переводит и редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке</p> <p>УК-4.3 Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, вклю-</p>	<p>Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-4. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p>Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-4. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p>Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-4. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p>Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-4. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>
		<p>Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-4.</p>	<p>Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-4.</p>	<p>Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-4.</p>	<p>Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-4.</p>

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
	чая международные, выбирая наиболее подходящий формат	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-4, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-4, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-4, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-4, доведены до автоматизма.

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
УК-6 / начальный и основной этапы	<p>УК-6.2 Определяет приоритеты профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям</p> <p>УК-6.3 Выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.</p>	<p>Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.</p>	<p>Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.</p>	<p>Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указанных в таблице 1.3 для УК-6. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.</p>
		<p>Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для УК-6.</p>	<p>Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.</p>	<p>Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.</p>	<p>Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для УК-6.</p>

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закреплённые за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
	сти и динамично изменяющихся требований рынка труда	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для УК-6, доведены до автоматизма.
ОПК-6 / основной этап	ОПК-6.1 Использует современные	Знать: демонстрирует менее 60% знаний, указ-	Знать: демонстрирует 60-74% знаний, указ-	Знать: демонстрирует 75-89% знаний, указ-	Знать: демонстрирует 90-100% знаний, указан-

Код компетенции/ этап (наименование этапа по таблице 6.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за практикой)	Критерии и шкала оценивания компетенций			
		Недостаточный уровень («неудовл.»)	Пороговый уровень («удовл.»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5	6
	информационно-коммуникационные технологии ОПК-6.2 Использует техническую и справочную литературу, нормативные документы при выполнении исследовательской работы в области мехатроники и робототехники	занных в таблице 1.3 для ОПК-6. Обучающийся нуждается в постоянных подсказках; допускает грубые ошибки, которые не может исправить самостоятельно.	занных в таблице 1.3 для ОПК-6. Знания обучающегося имеют поверхностный характер, имеют место неточности и ошибки.	занных в таблице 1.3 для ОПК-6. Обучающийся имеет хорошие, но не исчерпывающие знания; допускает неточности.	ных в таблице 1.3 для ОПК-6. Знания обучающегося являются прочными и глубокими, имеют системный характер. Обучающийся свободно оперирует знаниями.
		Уметь: демонстрирует менее 60% умений, установленных в таблице 1.3 для ОПК-6.	Уметь: в целом сформированные, но вызывающие затруднения при самостоятельном применении умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-6.	Уметь: сформированные и самостоятельно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-6.	Уметь: хорошо развитые, уверенно и успешно применяемые умения, указанные в таблице 1.3 для ОПК-6.
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-6, не развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-6, развиты на элементарном уровне.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-6, хорошо развиты.	Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки, указанные в таблице 1.3 для ОПК-6, доведены до автоматизма.

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 семестр						
1	Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	УК-1	лекция №1, практическое занятие №1	Текст практической работы, Вопросы для собеседования, БТЗ, Темы рефератов	вопросы №№ 1.1-1.10, тест 1 тема 1.1-1.20	Согласно табл.7.2
2	Моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем	УК-1	лекция №2, практическое занятие №2	Текст практической работы, Вопросы для собеседования, Темы докладов	вопросы №№ 2.1-2.10, тема 2.1 – 2.10	Согласно табл.7.2
3	Современные методы управления мехатронными и робототехническими системами	УК-2	лекция №3, практическое занятие №3	Текст практической работы, Вопросы для собеседования	вопросы №№ 3.1-3.13, тема 3.1 – 3.11	Согласно табл.7.2

№ 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
				дования, Темы докладов		
4	Информационные системы мобильных роботов и мехатронных систем	УК-2	лекция № 4, практическое занятие №4	Текст практической работы, Вопросы для собеседования, Темы докладов	вопросы №№ 4.1-4.15 тема 4.1 – 4.10	Согласно табл.7.2
5	Проектирование и производство мехатронных и робототехнических систем	УК-2 УК-4	лекция № 5, практическое занятие №5,6	Текст практической работы, Вопросы для собеседования, БТЗ	вопросы №№ 5.1-5.22	Согласно табл.7.2
2 семестр						
6	Научные методы исследования мехатронных и робототехнических систем	УК-4	практическое занятие №№ 7-8	Текст практической работы, Вопросы для собеседования	вопросы №№ 6.1-6.10	Согласно табл.7.2
7	Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях.	ОПК-6 УК-4	практическое занятие №№ 9-11	Текст практической работы, Вопросы для собеседования	вопросы №№ 7.1-7.10, МУ-3	Согласно табл.7.2

№ 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
	Патентный поиск			дования, отчет		
8	Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации	УК-1, УК-4	практическое занятие № 12	Текст практической работы, Вопросы для собеседования, Темы рефератов	вопросы №№ 8.1-8.10, тема 8.1-8.20	Согласно табл.7.2
9	Робототехника в системах безопасности жизнедеятельности	УК-1, УК-2, УК-6	практическое занятие №№ 13-15	Текст практической работы	Вопросы №№ 9.1 – 9.25	Согласно табл.7.2

7.3.1 Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы по разделу (теме) 1:

1. Каков современный объём рынка робототехники ?
2. Какие страны являются лидерами среди покупающих промышленные роботы?
3. Какие страны являются лидерами среди производителей промышленных роботов?

Тест по теме 1:

- 1.1 Каков современный объём рынка робототехники?
 - а. 15-30 миллиардов долларов
 - б. 15-30 миллионов долларов
 - с. 3-5 миллиардов долларов

d. 3-5 миллионов долларов

1.2 Лидером среди производителей промышленных роботов является...

- a. Япония
- b. Германия
- c. США
- d. Россия

1.3 Сколько роботов приходится в России на 10 тыс. работников предприятий в обрабатывающей промышленности?

- a. 2-3
- b. Более 10
- c. 5-10
- d. Менее 2

1.4 Область науки и техники, ориентированная на создание роботов и робототехнических систем, предназначенных для автоматизации сложных технологических процессов и операций, в том числе, выполняемых в недетерминированных условиях, для замены человека при выполнении тяжелых, утомительных и опасных работ называется ...

- a. робототехника
- b. мехатроника
- c. электроника
- d. механика

Темы рефератов по разделу (теме) 1:

- 1. Мехатроника в системах безопасности.
- 2. Медицинские приложения мехатроники.
- 3. Мехатроника в сельском хозяйстве.
- 4. Мехатроника в перерабатывающей промышленности.
- 5. Мехатроника в системах управления движением транспорта.

Темы докладов по разделу (теме) 2

- 1. Численные методы в математическом моделировании.
- 2. Моделирование многозвенных роботов.
- 3. Дифференциальные уравнения, способы их составления.

Контрольные вопросы по теме 5:

- 1. Охарактеризуйте место промышленного робота в современном производственном процессе.

2. Какие экономические проблемы решаются внедрением промышленных роботов (ПР)?
3. Приведите определения манипулятора и ПР.
4. Какие основные системы входят в состав ПР?
5. Изложите основные положения модульного принципа построения ПР.
6. Какие основные классификационные признаки характеризуют ПР?
7. Какие виды движения может осуществлять манипулятор?
8. Какие системы координат используются в конструкции робота-манипулятора?
9. Как определяются степени подвижности манипуляторов, для какой цели вводятся дополнительные степени подвижности?
10. Какие параметры манипуляционной системы определяют точность позиционирования? Какие способы повышения точности позиционирования вы знаете?
11. Перечислите основные достоинства и недостатки разомкнутой и замкнутой систем позиционирования подвижных ПР.
12. Какие типы сенсорных устройств используются для определения внутреннего состояния ПР?
13. Назовите составные компоненты ПР KUKA KR 10 R1100 sixx (KR AGILUS).
14. Назовите звенья манипулятора ПР KR AGILUS.
15. Каково различие между номинальной и максимальной грузоподъемностями ПР?
16. Какие параметры ПР определяют размер и форму его рабочей области?
17. Назовите состав системы управления KR C4 compact.
18. Перечислите интерфейсы системы управления KR C4 compact. Какие из них являются предохранительными?
19. Назовите четыре основных направления движения исполнительного органа манипулятора. В чем их различия?
20. Какова последовательность действий оператора ПР KR AGILUS для выбора и запуска выполнения существующей программы?
21. Какова последовательность действий оператора ПР KR AGILUS для создания новой программы?
22. Какие действия требуется выполнить оператору ПР KR AGILUS для перезагрузки и выключения системы управления ПР?

Практические задания по теме 7:

Задание 1. Найти в поисковой системе Евразийской патентной организации патенты на следующие объекты:

- Червеподобный робот.
- Махолет.
- Бионический плавающий робот.

Задание 2

Подготовить научную работу (научно-технический отчет) по выбранной тематике исследований (по теме НИР). Объем работы 25-30 с. машинописного текста.

Контрольные вопросы по теме 9

1. Приведите примеры робототехнических систем, использующихся в системах безопасности и ЧС?
2. Приведите примеры робототехнических систем, использующихся для защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий?
3. Каковы основные требования к роботам, работающим в условиях ЧС?
4. Каковы основные параметры роботов, работающих в условиях ЧС?

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

7.3.2 Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета (1 семестр) и экзамена (2 семестр). На промежуточной аттестации по дисциплине применяется механизм квалификационного экзамена. Зачет и экзамен имеет структуру квалификационного экзамена и состоит из 2 частей:

- теоретической (компьютерное тестирование);
- практической (решение компетентностно-ориентированной задачи).

На теоретической части зачета и экзамена (тестировании) проверяются знания и частично – умения и навыки обучающихся. Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и 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. 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),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

На практической части зачета и экзамена проверяются результаты практической подготовки: *компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*). Результаты практической подготовки (*компетенции, включая умения, навыки (или опыт деятельности)*) проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных, кейс-задач или кейсов) 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.

а) Примеры типовых заданий для теоретической части зачета (или экзамена) (тестирования)

Задания в закрытой форме:

Организационная форма управления инновационной деятельностью, предполагающая поэтапное проведение инновационной деятельности поочередно во всех функциональных подразделениях компании, называется ...

- 1 последовательная,
- 2 параллельная,
- 3 интегральная.

План, программа осуществления бизнес-операций, действий фирмы, содержащая сведения о фирме, товаре, его производстве, рынках сбыта, маркетинге, организации операций и их эффективности, называется ...

- 1 бизнес-план,
- 2 бизнес-проект,
- 3 стратегический план.

Деятельность, относящаяся к созданию товаров и услуг путем преобразования необходимых ресурсов всех видов готовые товары и услуги называется ...

1. производственный менеджмент,
2. промышленный инжиниринг,
3. экономика.

В состав мехатронной системы (МС) НЕ входит

1. рабочий орган
2. привод
3. устройство компьютерного управления
4. сенсоры
5. все перечисленные элементы входят в состав МС

Компьютерная поддержка проектирования, предназначенная для решения конструкторских задач и оформления конструкторской документации, называется ...

1. САД-система,
2. САМ-система,
3. САЕ-система.

Локомоционные способности характерны для ...

1. мобильных роботов,
2. промышленных манипуляторов,
3. промышленных роботов.

Фирма изготовила 1000 микросхем за 25 часов, в производстве задействовано 4 человека. Производительность (ед/чел-час) равна ...

1. 10,
2. 160,
3. 40,
4. 250.

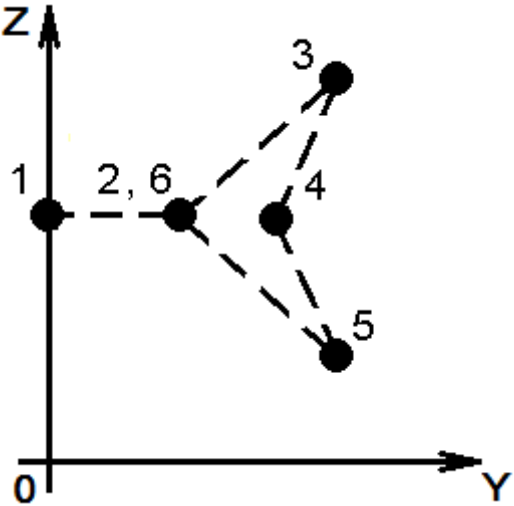
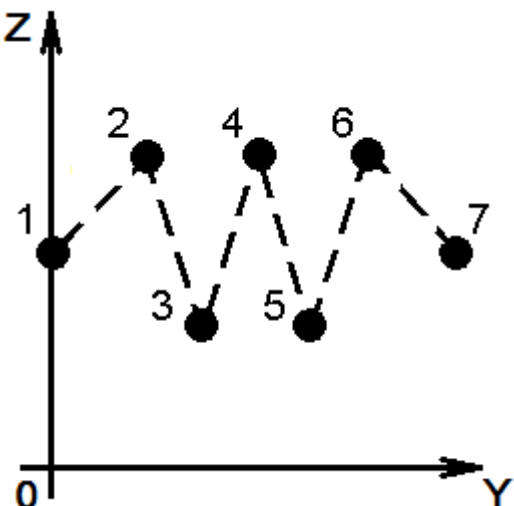
Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

б) Примеры типовых заданий для практической части зачета (или экзамена)

Компетентностно-ориентированная задача:

Задача 1. На предприятии требуется написать программу на языке KRL, задающую движение рабочего органа манипулятора по траектории в соответствии с номером варианта задания (таблица 1) и использующую вызовы функции RTP. При составлении программы рекомендуется решить обратную задачу кинематики, учитывая длины звеньев манипулятора.

Таблица 1 – Варианты заданий

№ вар.	Форма траектории	Параметры
1		<p>значения скоростей всех осей равны 5%, значения ускорений всех осей равны 5%, движение по траектории выполняется однократно</p>
2		<p>значения скоростей всех осей равны 1%, значения ускорений всех осей равны 1%, движение по траектории выполняется однократно</p>

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»;

– положение П 02.207 «Проектирование и реализация основных профессиональных программ высшего образования – программ магистратуры по модели дуального обучения»;

– 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	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
1 семестр				
Практическое занятие № 1. Актуальные проблемы мехатроники и робототехники	3	% выполненных заданий 40-60	6	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 2. Моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем	3	Подготовил доклад	6	Подготовил доклад, ответил на все вопросы, % выполненных
Практическое занятие № 3. Современные методы управления мехатронными и робототехническими системами	3	Подготовил доклад	6	Подготовил доклад, ответил на все вопросы, % выполненных
Практическое занятие № 4. Информационные системы мобильных роботов и мехатронных систем	3	Подготовил доклад	6	Подготовил доклад, ответил на все вопросы, % выполненных
Практическое занятие № 5. Проектирование мехатронных и робототехнических систем	3	Подготовил доклад	6	Подготовил доклад, ответил на все вопросы, % выполненных
Практическое занятие № 6. Перспективы развития мехатроники и робототехники	3	% выполненных заданий 40-60	6	% выполненных заданий более 60
СРС (рефераты, доклады)	6		12	
Итого успеваемость	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

1	2	3	4	5
2 семестр				
Практическое занятие № 7. Наука как система создания новой информации и новшеств.	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 8. Научное исследование. Методы научного исследования.	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 9. Работа с источниками.	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 10. Патентный поиск.	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 11. Подготовка научной статьи, доклада, отчёта о научных исследованиях.	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 12. Опыт развития и современные достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области мехатроники, робототехники и автоматизации	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 13. Проблемы безопасности мехатронных и робототехнических систем.	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
Практическое занятие № 14. Основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

1	2	3	4	5
Практическое занятие № 15. Мехатроника и робототехника в системах безопасности и предотвращения чрезвычайных ситуаций	2	% выполненных заданий 40-60	4	% выполненных заданий более 60
СРС (рефераты, доклады)	6		12	
Итого успеваемость	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для проведения промежуточной аттестации обучающихся (теоретической части и практической части) используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов для тестирования и одна компетентностно-ориентированная задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- 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 по промежуточной аттестации – 36.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Жмудь, В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В. А. Жмудь, Г. А. Французова, А. С. Востриков. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 241 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599923> (дата обращения 02.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

2. Техническая механика. Сопротивление материалов: (теория и практика) : учебное пособие / А. М. Бахолдин, О. М. Болтенкова, О. Ю. Давыдов, В. Г. Егоров, С. В. Ульшин ; науч. ред. В. Г. Егоров. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2013. - 173 с. : ил. - URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878> (дата обращения 02.06.2023) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

3. Экзоскелеты. Управление движением экзоскелета нижних конечностей при ходьбе : монография / С. Ф. Яцун [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2016. - 189, [1] с. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

4. Мехатроника и робототехника : моделирование и управление мультироторными летающими роботами : учебное пособие : [для студентов направления "Мехатроника и робототехника" и аспирантов, обучающихся по направлению подготовки "Математика и механика", "Машиностроение"] / С. Ф. Яцун [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2016. - 127 с. - Текст : электронный

Вибрационные мобильные роботы : монография / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен, Л. Ю. Волкова, В. В. Бартенев ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 184 с. - Текст : электронный.

5. Яцун, Сергей Федорович. Многозвенный прыгающий робот с поступательной разгонной парой : монография / С. Ф. Яцун, О. Г. Локтионова, Л. Ю. Ворочаева ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 210, [1] с. - Текст : электронный.

6. Гагарина, Лариса Геннадьевна. Современные проблемы информатики и вычислительной техники : учебное пособие / Л. Г. Гагарина, А. А. Петров. - М. : Форум, 2011. - 368 с. - Текст : непосредственный.

8.3 Перечень методических указаний

1. Изучение работы промышленного робота KUKA KR AGILUS : методические указания по выполнению практических и самостоятельной работ для студентов направлений 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 44 с. - Текст : электронный.

2. Программирование промышленного робота KUKA KR AGILUS : методические указания по выполнению лабораторных работ для студентов направлений 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» всех форм обучения / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: С. Ф. Яцун, П. А. Безмен. - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 62 с. - Текст : электронный.

3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов направления 15.04.06 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Г. Я. Пановко, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 31 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

1. Мехатроника, автоматизация, управление
2. Известия Российской академии наук. Теория и системы управления

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

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия и положения каждой новой темы; важные положения аргументируются и иллюстрируются примерами из практики; объясняется практическая значимость изучаемой темы; делаются выводы; даются рекомендации для самостоятельной работы по данной теме. На лекциях необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных вопросов. В ходе лекции студент должен конспектировать учебный материал. Конспектирование лекций – сложный вид работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это лично студентом в режиме реального времени в течение лекции. Не следует стремиться записать лекцию дословно. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем кратко записать ее. Желательно заранее оставлять в тетради пробелы, куда позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно внести дополнительные записи. Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, который преподаватель дает в начале лекционного занятия. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Необходимым является глубокое освоение содержания лекции и свободное владение им, в том числе использованной в ней терминологией. Работу с конспектом лекции целесообразно проводить непосредственно после ее прослушивания, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях. Работа с конспектом лекции предполагает перечитывание конспекта, внесение в него, по необходимости, уточнений, дополнений, разъяснений и изменений. Некото-

рые вопросы выносятся за рамки лекций. Изучение вопросов, выносимых за рамки лекционных занятий, предполагает самостоятельное изучение студентами дополнительной литературы, указанной в п.8.2.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины продолжается на практических занятиях, 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 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. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. При работе с источниками и литературой необходимо:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прочитанное;
- фиксировать основное содержание прочитанного текста; формулировать устно и письменно основную идею текста; составлять план, формулировать тезисы.

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 освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю. Обязательным элементом самостоятельной работы по дисциплине является самоконтроль. Одной из важных задач обучения студентов способам и приемам самообразования является формирование у них умения самостоятельно контролировать и адекватно оценивать результаты своей учебной деятельности и на этой основе управлять процессом овладения знаниями. Овладение умениями самоконтроля приучает студентов к планированию учебного труда, способствует углублению их внимания, памяти и выступает как важный фактор развития познавательных способностей. Самоконтроль включает:

- оперативный анализ глубины и прочности собственных знаний и умений;
- критическую оценку результатов своей познавательной деятельности.

Самоконтроль учит ценить свое время, позволяет вовремя заметить и исправить свои ошибки. Формы самоконтроля могут быть следующими:

- устный пересказ текста лекции и сравнение его с содержанием конспекта лекции;
- составление плана, тезисов, формулировок ключевых положений текста по памяти;
- пересказ с опорой на иллюстрации, чертежи, схемы, таблицы, опорные положения.

Самоконтроль учебной деятельности позволяет студенту оценивать эффективность и рациональность применяемых методов и форм умственного труда, находить допускаемые недочеты и на этой основе проводить необходимую коррекцию своей познавательной деятельности.

При подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине необходимо повторить основные теоретические положения каждой изученной темы и основные термины, самостоятельно решить несколько типовых компетентностно-ориентированных задач.

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

Программное обеспечение:

OpenOffice – режим доступа: свободно распространяемое.

Информационные справочные системы:

Информационно-поисковая система ФИПС

(<https://www.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/>): свободный доступ.

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

Аудиторные занятия по дисциплине проводятся в учебной аудитории для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенных стандартной учебной мебелью (столы и стулья для обучающихся; стол и стул для преподавателя; интерактивная система с короткофокусным проектором ActivBoard [434.811]).

В образовательном процессе используется следующее лабораторное оборудование: Активный экзоскелет нижних конечностей "ExoLite" [234.1440].

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения кафедры механики, мехатроники и робототехники:

Наименование	Инв. №
Лазерный гравер Raylogic 11G 690	224.9
Компрессор Metabo Basic 250-50W.50л	236.1534
3D Принтер UP Mini	234.1525
3D принтер CreateBot Mini	234.1310
Система для 3D сканирования David SLS2	234.1200
Управляющий блок для 3D принтера Leapfrog XEED	234.1199
3D Принтер Leapfrog XEED	224.3
Фрезерный станок с ЧПУ RNH-200	224.8
Фрезерно-сверлильный станок JMD-2	234.1121
Гравировально-фрезерная машина Roland MDX -40A	234.1165
Фрезерно-гравировальный станок Aman 3040 4axis 800	234.1110
Сварочный инвертор TIG 200 P AC/DC	234.1198

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры механики, мехатроники и робототехники, оснащенные учебной мебелью и оборудованием: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, мультимедиа центр: ноутбук Lenovo (G710) [59409835] проектор Toshiba TDP-S20 800*600. 1400 ANSI Lm.200.1.DLP [104.2784] и интерактивной система с короткофокусным проектором ActivBoard [434.811].

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. 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 техни-

ческую 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
	измененных	замененных	аннулированных	новых			