

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ряполов Петр Алексеевич

Должность: декан ЕНФ

Дата подписания: 07.07.2023 08:55:00

Уникальный программный ключ:

efd3ecd183f7649d0e3e73c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Проектирование сервисных роботов»

Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Проектирование сервисных роботов» является подготовка специалистов по проектированию мобильных роботов и робототехнических систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем.

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- обучение анализу проблемной ситуации методам внедрения сервисной робототехники с целью повышения эффективности производства улучшению условий труд работников, получения технико-экономического эффекта от задействования СР
- получение навыков анализа существующих решений в области проектирования СР, формирования целей и задач проектирования, планирование проектирования
- освоение методов мониторинга и руководства проектной и научно-исследовательской деятельностью
- получение навыков подбора, расчета, проектирования и подготовки КД в процессе проектирования и на этапе внедрения сервисных робототехнических систем
- освоение современных систем автоматизированного проектирования узлов и агрегатов сервисных роботов

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

- | | | | |
|------|--|--|--|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ информации, необходимой для решения проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению | УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения | УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости |

		УК-2.4Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования
		УК-2.5Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта
ПК-1	Способен проводить патентные исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной робототехники	ПК-1.1Осуществляет сбор, изучение и систематизацию технической информации м патентной документации по теме исследований и разработок ПК-1.2 Обосновывает предложения по новым техническим решениям сервисных роботов ПК-1.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях
ПК-3	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	ПК-3.1 Осуществляет руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов ПК-3.2Руководит разработкой технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ПК-3.3Составляет сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
ПК-4	Способен организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки сервисных роботов	ПК-4.1Определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике ПК-4.2 Определяет потребности в оборудовании ПК-4.3Определяет потребности в материалах ПК-4.4Определяет потребности в информационных ресурсах

ПК-5 Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-5.1 Разрабатывает техническое задание на проектирование электропривода, а также отдельных его частей ПК-5.2 Разрабатывает варианты структурных схем систем управляемого электропривода ПК-5.3 Осуществляет выбор оптимальной схемы привода
ПК-6 Способен проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-6.2 Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации
ПК-4 Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения	ПК-6.3 Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода

Основные дидактические единицы (разделы).

Концепция проектирования сервисных робототехнических систем
 Устройство сервисных робототехнических систем
 Приводы сервисных роботов
 Системы управления сервисными роботами

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

Проектирование сервисных роботов

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Сервисная робототехника»

наименование направленности (профиля)

форма обучения очная


(очная, очно-заочная, заочная)


Курск – 2021

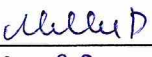
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – магистратура) по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета (протокол № от 26 февраля 2021 г.).

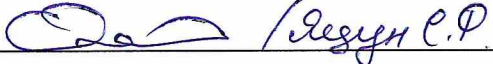
Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника» на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 «31» августа 2021 г.


Зав. кафедрой _____  Яцун С.Ф.

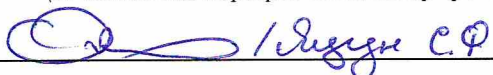
Разработчик программы
к.т.н., доцент _____  Мальчиков А.В.
(ученая степень и учебное звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____  Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета № 6 «25» 08 2021 г., на заседании кафедры _____ 
№ 1 «31» 08 2022 г.,
(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 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета № 7 «28» 02 2022 г., на заседании кафедры _____ 
№ 1 «31» 08 2023 г.,
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____  Яцун С.Ф.

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 изучения дисциплины «Проектирование сервисных роботов» является подготовка специалистов по проектированию мобильных роботов и робототехнических систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

- обучение анализу проблемной ситуации методам внедрения сервисной робототехники с целью повышений эффективности производства улучшению условий труд работников, получения технико-экономического эффекта от задействования СР
- получение навыков анализа существующих решений в области проектирования СР, формирования целей и задач проектирования, планирование проектирования
- освоение методов мониторинга и руководства проектной и научно-исследовательской деятельностью
- получение навыков подбора, расчета, проектирования и подготовки КД в процессе проектирования и на этапе внедрения сервисных робототехнических систем
- освоение современные систем автоматизированного проектирования узлов и агрегатов сервисных роботов

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

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		
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	<p>Знать: методы анализа проблемной ситуации в бизнес процессах предприятия и способы проектирования процессов по их устранению с использованием средств сервисной робототехники (СР)</p> <p>Уметь: применять на практике методы анализа проблемы и проектировать способы ее разрешения средствами СР</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): знаниями в области применимости СР в различных проблемных ситуациях</p>
		УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	<p>Знать: методы критической оценки информации в области СР</p> <p>Уметь: использовать информацию в профильной области из различных источников и проводить верификацию ее надежности и противоречивости</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками работы с информацией из различных источников в области СР</p>
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	<p>Знать: способы формирования целей и задач проектирования СР, обоснования актуальности и оценки результатов и их применимости</p> <p>Уметь: выявлять основные составляющие проекта сервисного робототехнического комплекса, формировать цели, задачи, актуальность и ожидаемые результаты проектирования СР.</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разра-</p>

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		
			ботки концепции проекта сервисного робототехнического комплекса в соответствии с целями и задачами, методами прогнозирования ожидаемых результатов проекта и возможных сфер применения СР
		УК-2.3Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости	Знать: способы оценки необходимых для проектирования СР ресурсов Уметь: планировать необходимые ресурсы при проектировании СР Владеть (или Иметь опыт деятельности): планирования проектной деятельности, в том числе определения объема необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости
		УК-2.4Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знать: методы планирования реализации проекта с использованием актуальных инструментов планирования проектирования СР Уметь: разрабатывать план реализации проекта СР с использованием инструментов планирования Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками использования инструментов планирования проекта СР
		УК-2.5Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать: способы оценки текущей ситуации и мониторинга хода реализации проекта СР, а также методы корректировки плана и уточнения зон ответственности Уметь: осуществлять мониторинг хода реализации проекта, и корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта СР Владеть (или Иметь опыт де-

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		
			тельности): практическими навыками корректировки плана и внесения изменений при реализации проекта СР на основании результатов мониторинга процесса проектирования
ПК-1	Способен проводить патентные исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной робототехники	ПК-1.1 Осуществляет сбор, изучение и систематизацию технической информации и патентной документации по теме исследований и разработок	Знать: методы сбора и систематизации технической информации по теме исследования в рамках проектирования СР Уметь: собирать, обрабатывать и анализировать техническую и патентную документацию по теме проекта СР Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками сбора систематизации и анализа технической и патентной документации по теме проекта СР
		ПК-1.2 Обосновывает предложения по новым техническим решениям сервисных роботов	Знать: способы обоснования предлагаемых технических решений при проектировании СР Уметь: обосновывать предложения по новым техническим решениям СР Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками обоснования новых технических решений и инициатив в рамках проекта СР
		ПК-1.3 Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Знать: правила оформления результатов патентных исследований СР Уметь: составлять отчеты о патентных исследованиях в области СР Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оформления результатов исследований в виде отчетов о патентных исследованиях
ПК-3	Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими	ПК-3.1 Осуществляет руководство научно-исследовательскими и опытно-	Знать: принципы руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов

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		
	и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	конструкторскими разработками сервисных роботов	Уметь: руководить и организовывать работу научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов
		ПК-3.2Руководит разработкой технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ	Знать: методы составления и разработки технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно конструкторских работ при проектировании СР Уметь: составлять технические задания и руководить разработкой расчетно-конструкторской документации СР Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками управления коллективом при разработке технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ СР
		ПК-3.3Составляет сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ	Знать: правила оформления сметной документации на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при проектировании СР Уметь: составлять сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при проектировании СР Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки сметной документации на

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		
			проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ при проектировании СР
ПК-4	Способен организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки сервисных роботов	ПК-4.1 Определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике	<p>Знать: методы определения перспективных направлений научных исследований при проектировании СР</p> <p>Уметь: определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике при проектировании СР</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками поиска перспективных направлений научных исследований при проектировании СР</p>
		ПК-4.2 Определяет потребности в оборудовании	<p>Знать: методы оценки потребности в оборудовании при проектировании СР</p> <p>Уметь: определять потребности в оборудовании при проектировании СР</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в оборудовании при проектировании СР</p>
		ПК-4.3 Определяет потребности в материалах	<p>Знать: методы оценки потребности в материалах при проектировании СР</p> <p>Уметь: определять потребности в материалах при проектировании СР</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в материалах при проектировании СР</p>
		ПК-4.4 Определяет потребности в информационных ресурсах	<p>Знать: методы оценки потребности в информационных ресурсах при проектировании СР</p> <p>Уметь: определять потребности в информационных ресурсах при проектировании СР</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками оценки</p>

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		
			потребности в информационных ресурсах при проектировании СР
ПК-5	Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-5.1 Разрабатывает техническое задание на проектирование электропривода, а также отдельных его частей	Знать: правила формирования технического задания на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей Уметь: разрабатывать техническое задание на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками составления технического задания на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей
		ПК-5.2 Разрабатывает варианты структурных схем систем управляемого электропривода	Знать: методы составления структурных схем систем управляемого электропривода СР Уметь: составлять структурные схемы систем управляемого электропривода СР Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками разработки структурных схем систем управляемого электропривода СР
		ПК-5.3 Осуществляет выбор оптимальной схемы привода	Знать: методы оптимизации схемы привода при проектировании СР Уметь: осуществлять выбор оптимальной схемы привода Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыки выбора оптимизации приводной системы СР
ПК-6	Способен проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	ПК-6.2 Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать: способы интеграции отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации Уметь: объединять отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей докумен-

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		
			<p>тации</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками объединения отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации</p>
		ПК-6.3Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода	<p>Знать: правила составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР</p> <p>Уметь: разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): навыками составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР</p>

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Проектирование сервисных роботов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы магистратуры 15.04.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль, специализация) «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 8 зачетных единиц (з.е.), 288 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	288
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	92,65
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	72, из них практическая подготовка – 16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	159,35
Контроль (подготовка к экзамену)	36
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,65
в том числе:	
зачет	не предусмотрен
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	1,5
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	1,15

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	Методика концептуального проектирования. Методики IDEF. методы оценки проблемной ситуации. Концепция проектирования сервисных робототехнических систем. Общие положения. Алгоритмы и методы планирования проектирования СР.
2	Устройство сервисных робототехнических систем	Состав, параметры и классификация сервисных роботов, Манипуляционные сервисные системы, Рабочие органы манипуляторов, Системы передвижения сервисных роботов, Сенсорные системы, Устройства управления роботов, Особенности устройства других средств сервисной робототехники
3	Приводы сервисных роботов	Классификация приводов СР, Пневматические приводы, Гидравлические приводы, Электрические приводы, Комбинированные приводы, Рекуперация энергии в приводах, Искусственные мышцы в сервисных роботах
4	Системы управления сервисными роботами	Классификация систем управления, Системы программного управления, Системы адаптивного управления, Система интеллектуального управления, Особенности управления сервисными роботами, Системы группового управления СР

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	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	4	-	1	У1, МУ1	ПР, С, Р (4 неделя)	УК1, УК2, ПК1
2	Устройство сервисных робототехнических систем	4	-	2	У1, МУ1	ПР, С, Р (8 неделя)	ПК2, ПК3, ПК4, ПК4, ПК6
3	Приводы сервисных роботов	4	-	3	У1, МУ1	ПР, С, Р (12 неделя)	ПК2, ПК3, ПК4, ПК4, ПК6
4	Системы управления сервисными роботами	4	-	4	У1, МУ1	ПР, С, Р (16 неделя)	ПК2, ПК3, ПК4, ПК4, ПК6

ПР - практическая работа С – собеседование, Р – реферат.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 1)	18, из них практическая подготовка – 4
2	Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 2)	18, из них практическая подготовка – 4
3	Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 3)	18, из них практическая подготовка – 4
4	Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 4)	18, из них практическая подготовка – 4
Итого		72, из них практическая подготовка – 16

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	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	4 неделя	40
2	Устройство сервисных робототехнических систем	8 неделя	40
3	Приводы сервисных роботов	12 неделя	40
4	Системы управления сервисными роботами	16 неделя	39,35
Итого			159,35

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

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

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

библиотекой университета:

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

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

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого 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. Практическая подготовка обучающихся

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов в области мехатроники и робототехники (ОАО «Авиавтоматика им. В.В. Тарасова», НИЦ (г. Курск) ФГУП «18 ЦНИИ»МО РФ, АО «КЭАЗ», ОАО «Курскхелп.ру» и др).

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	Лекции раздела «Концепция проектирования сервисных робототехнических систем».	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Практическое занятие "Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования"	Разбор конкретных ситуаций	22
Итого:			24

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины осуществляется путем проведения лабораторных занятий, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью и направленных на формирование, закрепление, развитие практических навыков и компетенций по направленности (профилю, специализации) программы магистратуры.

Практическая подготовка обучающихся при реализации дисциплины организуется в модельных условиях (оборудованных (полностью или частично) в подразделениях университета: НИЛ «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1Способен 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-2Способен 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
ПК-1Способен проводить патентные исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной робототехники	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Проектирование сервисных роботов
		Методы и теория оптимизации	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Иностранный язык	Теория эксперимента в исследованиях систем	Производственная преддипломная практика
ПК-3Способен организовывать и управлять научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Производственная преддипломная практика
		Проектирование сервисных роботов	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-4 Способен организовывать научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы в области разработки сервисных роботов	Производственная практика (научно-исследовательская работа)		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
		Проектирование сервисных роботов	Сервисные человеко-машинные комплексы
ПК-5Способен разрабатывать техническое задание на проектирование и варианты структурных схем управляемого электропривода модуля сервисного робота	Методы и теория оптимизации	Сервисные человеко-машинные комплексы	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Теория эксперимента в исследованиях систем	Проектирование сервисных роботов	
		Управление мехатронными системами и сервисными роботами	Производственная преддипломная практика
		Сервисные роботы специального назначения	Сервисные роботы для мониторинга окружающей среды
ПК-6Способен проектировать и разрабатывать проектно-конструкторскую документацию на проектирование управляемого электропривода модуля сервисного робота	Управление мехатронными системами и сервисными роботами		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
	Сервисные человеко-машинные комплексы		
	Сервисные роботы специального назначения		Производственная преддипломная практика
	Сервисные роботы для мониторинга окружающей среды		Проектирование сервисных роботов

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал 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
УК-1 / основной	УК-1.2 Определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать: базовые методы анализа проблемной ситуации в бизнес процессах предприятия и способы проектирования процессов по их устранению с использованием средств сервисной робототехники (СР)	Знать: методы анализа проблемной ситуации в бизнес процессах предприятия и способы проектирования процессов по их устранению с использованием средств сервисной робототехники (СР)	Знать: продвинутые методы анализа проблемной ситуации в бизнес процессах предприятия и способы проектирования процессов по их устранению с использованием средств сервисной робототехники (СР)
		Уметь: применять на практике базовые методы анализа проблемы и проектировать способы ее разрешения средствами СР	Уметь: применять на практике методы анализа проблемы и проектировать способы ее разрешения средствами СР	Уметь: применять на практике продвинутые методы анализа проблемы и проектировать способы ее разрешения средствами СР
		Владеть (или иметь опыт деятельности): поверхностными знаниями в области применимости СР в различных проблемных ситуациях	Владеть (или иметь опыт деятельности): знаниями в области применимости СР в различных проблемных ситуациях	Владеть (или иметь опыт деятельности): знаниями в области применимости СР в различных проблемных ситуациях на продвинутом уровне
	УК-1.3 Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Знать: базовые методы критической оценки информации в области СР	Знать: методы критической оценки информации в области СР	Знать: продвинутые методы критической оценки информации в области СР
		Уметь: использовать информацию в профильной области из различных источников	Уметь: использовать информацию в профильной области из различных источников и проводить верификацию ее надежности и противоречивости	Уметь: использовать информацию в профильной области из различных источников и проводить верификацию ее надежности и противоречивости на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности):	Владеть (или иметь опыт дея-	Владеть (или иметь опыт дея-

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
		базовыми навыками работы с информацией из различных источников в области СР	тельности): навыками работы с информацией из различных источников в области СР	тельности) : навыками работы с информацией из различных источников в области СР на продвинутом уровне
УК-2 / основной	УК-2.2 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	Знать: простейшие способы формирования целей и задач проектирования СР, обоснования актуальности и оценки результатов и их применимости	Знать: способы формирования целей и задач проектирования СР, обоснования актуальности и оценки результатов и их применимости	Знать: продвинутые способы формирования целей и задач проектирования СР, обоснования актуальности и оценки результатов и их применимости
		Уметь: выявлять основные составляющие проекта сервисного робототехнического комплекса, формировать цели, задачи, актуальность и ожидаемые результаты проектирования СР на базовом уровне	Уметь: выявлять основные составляющие проекта сервисного робототехнического комплекса, формировать цели, задачи, актуальность и ожидаемые результаты проектирования СР	Уметь: выявлять основные составляющие проекта сервисного робототехнического комплекса, формировать цели, задачи, актуальность и ожидаемые результаты проектирования СР на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовыми навыками разработки концепции проекта сервисного робототехнического комплекса в соответствии с целями и задачами, методами прогнозирования ожидаемых результатов проекта и возможных сфер применения СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками разработки концепции проекта сервисного робототехнического комплекса в соответствии с целями и задачами, методами прогнозирования ожидаемых результатов проекта и возможных сфер применения СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками разработки концепции проекта сервисного робототехнического комплекса в соответствии с целями и задачами, методами прогнозирования ожидаемых результатов проекта и возможных сфер применения СР на продвинутом уровне
	УК-2.3 Планирует необходимые ресурсы, в том числе с учетом их заменимости	Знать: базовые способы оценки необходимых для проектирования СР ресурсов	Знать: способы оценки необходимых для проектирования СР ресурсов	Знать: продвинутые способы оценки необходимых для проектирования СР ресурсов
		Уметь: планировать необходимые ресурсы	Уметь: планировать необходимые ресурсы	Уметь: планировать необходимые ресурсы

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
		сы при проектировании СР на базовом уровне	ресурсы при проектировании СР	сурсы при проектировании СР на продвинутом уровне.
		Владеть (или иметь опыт деятельности): планирования проектной деятельности, в том числе определения объема необходимых ресурсов	Владеть (или иметь опыт деятельности): планирования проектной деятельности, в том числе определения объема необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости	Владеть (или иметь опыт деятельности): планирования проектной деятельности, в том числе определения объема необходимых ресурсов, в том числе с учетом их заменимости на продвинутом уровне
	УК-2.4 Разрабатывает план реализации проекта с использованием инструментов планирования	Знать: базовые методы планирования реализации проекта с использованием актуальных инструментов планирования проектирования СР	Знать: методы планирования реализации проекта с использованием актуальных инструментов планирования проектирования СР	Знать: продвинутые методы планирования реализации проекта с использованием актуальных инструментов планирования проектирования СР
		Уметь: разрабатывать план реализации проекта СР с использованием инструментов планирования для простых задач	Уметь: разрабатывать план реализации проекта СР с использованием инструментов планирования	Уметь: разрабатывать план реализации проекта СР повышенной сложности с использованием инструментов планирования
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками использования базовых инструментов планирования проекта СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками использования инструментов планирования проекта СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками использования продвинутых инструментов планирования проекта СР
	УК-2.5 Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта	Знать: базовые способы оценки текущей ситуации и мониторинга хода реализации проекта СР, а также методы корректировки плана и уточнения зон ответственности	Знать: способы оценки текущей ситуации и мониторинга хода реализации проекта СР, а также методы корректировки плана и уточнения зон ответственности	Знать: продвинутые способы оценки текущей ситуации и мониторинга хода реализации проекта СР, а также методы корректировки плана и уточнения зон ответственности
		Уметь: осуществлять мониторинг хода реализации проекта, и корректировать от-	Уметь: осуществлять мониторинг хода реализации проекта, и коррек-	Уметь: осуществлять мониторинг хода реализации проекта, и коррек-

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
		клонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта	тировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта СР	тировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта, уточнять зоны ответственности участников проекта СР на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовыми практическими навыками корректировки плана и внесения изменений при реализации проекта СР на основании результатов мониторинга процесса проектирования	Владеть (или иметь опыт деятельности): практическими навыками корректировки плана и внесения изменений при реализации проекта СР на основании результатов мониторинга процесса проектирования	Владеть (или иметь опыт деятельности): практическими навыками корректировки плана и внесения изменений при реализации проекта СР на основании результатов мониторинга процесса проектирования на продвинутом уровне
ПК-1 / завершающий	ПК-1.1 Способен проводить патентные исследования, осуществлять сбор, обработку и анализ научно-технической информации в области современной сервисной робототехники	Знать: базовые методы сбора и систематизации технической информации по теме исследования в рамках проектирования СР	Знать: методы сбора и систематизации технической информации по теме исследования в рамках проектирования СР	Знать: продвинутые методы сбора и систематизации технической информации по теме исследования в рамках проектирования СР
		Уметь: собирать, обрабатывать техническую и патентную документацию по теме проекта СР	Уметь: собирать, обрабатывать и анализировать техническую и патентную документацию по теме проекта СР	Уметь: собирать, обрабатывать и анализировать техническую и патентную документацию по теме проекта СР
		Владеть (или иметь опыт деятельности): элементарными навыками сбора систематизации и анализа технической и патентной документации по теме проекта СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками сбора систематизации и анализа технической и патентной документации по теме проекта СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками сбора систематизации и анализа технической и патентной документации по теме проекта СР на продвинутом уровне
	ПК-1.2Обосновывает	Знать: базовые спо-	Знать: способы	Знать: продвинутые

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
	предложения по новым техническим решениям сервисных роботов	способы обоснования предлагаемых технических решений при проектировании СР	обоснования предлагаемых технических решений при проектировании СР	способы обоснования предлагаемых технических решений при проектировании СР
		Уметь: обосновывать предложения по новым техническим решениям СР	Уметь: обосновывать предложения по новым техническим решениям СР	Уметь: обосновывать предложения по новым техническим решениям СР на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовым опытом обоснования новых технических решений и инициатив в рамках проекта СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): опытом обоснования новых технических решений и инициатив в рамках проекта СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): опытом обоснования новых технических решений и инициатив в рамках проекта СР
	ПК-1.3Оформляет результаты исследований в виде отчета о патентных исследованиях	Знать: правила оформления результатов патентных исследований СР	Знать: правила оформления результатов патентных исследований СР	Знать: правила оформления результатов патентных исследований СР на продвинутом уровне
		Уметь: : составлять отчеты о патентных исследованиях в области СР	Уметь: : составлять отчеты о патентных исследованиях в области СР	Уметь: : составлять отчеты о патентных исследованиях в области СР на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оформления результатов исследований	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оформления результатов исследований в виде отчетов о патентных исследованиях	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оформления результатов исследований в виде отчетов о патентных исследованиях на продвинутом уровне
ПК-3 / основной	ПК-3.1Осуществляет руководство научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Знать: базовые принципы руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Знать: принципы руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Знать: продвинутые принципы руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов
		Уметь: организовывать работу научно-исследовательскими	Уметь: руководить и организовывать работу	Уметь: руководить и организовывать работу научно-

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
		и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовыми навыками руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками сервисных роботов на продвинутом уровне
	ПК-3.2Руководит разработкой технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ	Знать: базовые методы составления и разработки технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно конструкторских работ при проектировании СР	Знать: методы составления и разработки технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно конструкторских работ при проектировании СР	Знать: продвинутые методы составления и разработки технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-исследовательских и опытно конструкторских работ при проектировании СР
		Уметь: руководить разработкой расчетно-конструкторской документации СР	Уметь: составлять технические задания и руководить разработкой расчетно-конструкторской документации СР	Уметь: составлять технические задания и руководить разработкой расчетно-конструкторской документации СР повышенной сложности
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовыми навыками управления коллективом при разработке технических заданий и расчетно-конструкторской документации при проведении научно-	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками управления коллективом при разработке технических заданий и расчетно-конструкторской	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками управления коллективом при разработке технических заданий и расчетно-конструкторской документации при

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворитель- но»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
		исследовательских и опытноконструкторских работ СР	документации при проведении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ СР	проведении научно-исследовательских и опытноконструкторских работ СР роботов на продвинутом уровне
	ПК-3.3 Составляет сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ	Знать: правила оформления сметной документации на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР	Знать: правила оформления сметной документации на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР	Знать: правила оформления сметной документации на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР на продвинутом уровне
		Уметь: составлять сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР	Уметь: составлять сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР	Уметь: составлять сметную документацию на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР повышенной сложности
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовыми навыками разработки сметной документации на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками разработки сметной документации на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками разработки сметной документации на проведение научно-исследовательских и опытноконструкторских работ при проектировании СР на продвинутом уровне
ПК-4 / основной	ПК-4.1 Определяет перспективные направления научных исследований по выбранной тематике	Знать: основные методы определения перспективных направлений научных исследований при проектировании СР	Знать: методы определения перспективных направлений научных исследований при проектировании СР	Знать: продвинутые методы определения перспективных направлений научных исследований при проектировании СР

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
		Уметь: определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике при проектировании СР на базовом уровне	Уметь: определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике при проектировании СР	Уметь: определять перспективные направления научных исследований по выбранной тематике при проектировании СР на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовыми навыками поиска перспективных направлений научных исследований при проектировании СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками поиска перспективных направлений научных исследований при проектировании СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками поиска перспективных направлений научных исследований при проектировании СР на продвинутом уровне
	ПК-4.2 Определяет потребности в оборудовании	Знать: основные методы оценки потребности в оборудовании при проектировании СР	Знать: методы оценки потребности в оборудовании при проектировании СР	Знать: продвинутые методы оценки потребности в оборудовании при проектировании СР
		Уметь: определять потребности в оборудовании при проектировании СР на базовом уровне	Уметь: определять потребности в оборудовании при проектировании СР	Уметь: определять потребности в оборудовании при проектировании СР на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в оборудовании при проектировании СР на базовом уровне	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в оборудовании при проектировании СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в оборудовании при проектировании СР на продвинутом уровне
	ПК-4.3 Определяет потребности в материалах	Знать: основные методы оценки потребности в материалах при проектировании СР	Знать: методы оценки потребности в материалах при проектировании СР	Знать: продвинутые методы оценки потребности в материалах при проектировании СР
		Уметь: определять потребности в материалах при проектировании СР на базовом уровне	Уметь: определять потребности в материалах при проектировании СР	Уметь: определять потребности в материалах при проектировании СР на продвинутом уровне

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
				уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в материалах при проектировании СР на базовом уровне	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в материалах при проектировании СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в материалах при проектировании СР на продвинутом уровне
	ПК-4.4 Определяет потребности в информационных ресурсах	Знать: основные методы оценки потребности в информационных ресурсах при проектировании СР	Знать: методы оценки потребности в информационных ресурсах при проектировании СР	Знать: продвинутые методы оценки потребности в информационных ресурсах при проектировании СР
		Уметь: определять потребности в информационных ресурсах при проектировании СР на базовом уровне	Уметь: определять потребности в информационных ресурсах при проектировании СР	Уметь: определять потребности в информационных ресурсах при проектировании СР на продвинутом уровне
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в информационных ресурсах при проектировании СР на базовом уровне	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в информационных ресурсах при проектировании СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками оценки потребности в информационных ресурсах при проектировании СР на продвинутом уровне
ПК-5/ основной	ПК-5.1 Разрабатывает техническое задание на проектирование электропривода, а также отдельных его частей	Знать: правила формирования технического задания на проектирование электропривода СР	Знать: правила формирования технического задания на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей	Знать: правила формирования технического задания на проектирование электропривода СР повышенной сложности, а также отдельных его частей
		Уметь: разрабатывать техническое задание на проектирование электропривода СР	Уметь: разрабатывать техническое задание на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей	Уметь: разрабатывать техническое задание на проектирование электропривода СР повышенной сложности, а также отдельных его частей

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
		Владеть (или иметь опыт деятельности): базовыми навыками составления технического задания на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками составления технического задания на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками составления технического задания на проектирование электропривода СР, а также отдельных его частей на продвинутом уровне
	ПК-5.2 Разрабатывает варианты структурных схем систем управляемого электропривода	Знать: базовые методы составления структурных схем систем управляемого электропривода СР	Знать: методы составления структурных схем систем управляемого электропривода СР	Знать: продвинутые методы составления структурных схем систем управляемого электропривода СР
		Уметь: составлять структурные схемы систем управляемого электропривода простых СР	Уметь: составлять структурные схемы систем управляемого электропривода СР	Уметь: составлять структурные схемы систем управляемого электропривода СР повышенной сложности
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками разработки структурных схем систем управляемого электропривода простых СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками разработки структурных схем систем управляемого электропривода СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками разработки структурных схем систем управляемого электропривода СР повышенной сложности
	ПК-5.3 Осуществляет выбор оптимальной схемы привода	Знать: базовые методы оптимизации схемы привода при проектировании СР	Знать: методы оптимизации схемы привода при проектировании СР	Знать: продвинутые методы оптимизации схемы привода при проектировании СР
		Уметь: осуществлять выбор рациональной схемы привода	Уметь: осуществлять выбор оптимальной схемы привода	Уметь: осуществлять выбор оптимальной схемы привода повышенной сложности
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками выбора приводной системы для простых СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками выбора приводной системы	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками выбора оптимизации приводной системы СР повы-

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
			СР	шенной сложности
ПК-6/ завершающий	ПК-6.2Интегрирует отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать: основные способы интеграции отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать: способы интеграции отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Знать: продвинутые способы интеграции отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации
		Уметь: объединять отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной документации	Уметь: объединять отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Уметь: объединять отдельные части проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации в СР повышенной сложности
		Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками объединения отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации для простых СР	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками объединения отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации	Владеть (или иметь опыт деятельности): навыками объединения отдельных частей проекта системы электропривода в единый комплект проектной и/или рабочей документации для СР повышенной сложности
	ПК-6.3Разрабатывает пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода	Знать: основные правила составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР	Знать: правила составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР	Знать: правила составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР повышенной сложности
		Уметь: разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода для простых СР	Уметь: разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода	Уметь: разрабатывать пояснительную записку на различных стадиях проектирования системы электропривода для СР повышенной сложности
		Владеть (или иметь опыт деятельности):	Владеть (или иметь опыт дея-	Владеть (или иметь опыт дея-

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
		базовыми навыками составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР	тельности): навыками составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР	тельности): навыками составления пояснительной записки на различных стадиях проектирования системы электропривода СР на продвинутом уровне

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	Концепция проектирования сервисных робототехнических систем	УК1, УК2, ПК1	Л № 1, ПРН№1	Контрольный опрос по итогам лекции, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 1, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	вопросы 1-10 МУ №1	Согласно табл.7.2
2	Устройство сервисных робототехнических систем	ПК2, ПК3, ПК4, ПК4, ПК6	Л № 2, ПРН№2	Контрольный опрос по итогам лекции, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 2, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	вопросы 11-20 МУ №1	Согласно табл.7.2
3	Приводы сервисных роботов	ПК2, ПК3, ПК4, ПК4, ПК6	Л № 2, ПРН№3	Контрольный опрос по итогам лекции, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 3, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	вопросы 21-30 МУ №1	Согласно табл.7.2
4	Системы управления сервисными роботами	ПК2, ПК3, ПК4, ПК4, ПК6	Л № 2, ПРН№4	Контрольный опрос по итогам лекции, задания и контрольные вопросы к ПЗ № 4, в т.ч. для контроля результатов практической подготовки	вопросы 31-40 МУ №1	Согласно табл.7.2

«Темы курсовых работ (проектов)»:

1. Проектирование конвертоплана с двухплоскостным вектором тяги задних приводов
2. Проектирование активного экзоскелета нижних конечностей
3. Проектирование роботизированной инвалидной коляски-вертикализатора
4. Проектирование мобильного колесного робота для сопровождения слабовидящих людей и инвалидов по зрению
5. Проектирование сервисного робота-тренажера для метания теннисных мячей
6. Проектирование логистической колесной платформы с манипулятором
7. Проектирование трёхколёсного робота-промоутера для распространения рекламной продукции

«Требования к структуре, содержанию, объему, оформлению курсовых работ (курсовых проектов), процедуре защиты, а также критерии оценки определены в:

- стандарте СТУ 04.02.030-2017 «Курсовые работы (проекты). Выпускные квалификационные работы. Общие требования к структуре и оформлению»;
- положении П 02.016-2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;
- методических указаниях по выполнению курсовой работы (курсового проекта)».

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 зачета. Зачет проводится в виде бланкового и компьютерного тестирования.

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.

Результаты практической подготовки (*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

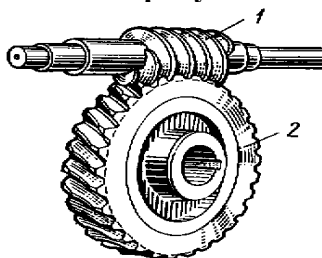
Пример задания в закрытой форме:

В каких случаях применяют направляющие с трением качения?

- когда необходимо обеспечить легкость и плавность движения
- для упрощения конструкции
- для снижения материалоемкости
- для увеличения рабочего хода
- для увеличения эффектов торможения

Пример задания в открытой форме:

Как называется механизм, изображенный на рисунке?



Пример задания на установление правильной последовательности

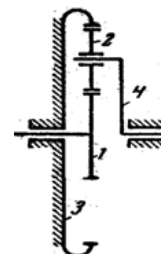
Укажите правильную последовательность пунктов технического задания:

- Нефункциональные требования (надежность, доступность, безопасность и пр.) (5)
- Введение (1)
- Детальные требования (могут быть организованы по разному) (3)
- Общее описание (2)
- Проектные ограничения (и ссылки на стандарты) (4)

Пример задания на установление соответствия:

Определите соответствие звеньев механизма приведенного на рисунке и их названий:

- сателлит
- водило
- солнечное колесо
- кривошип
- корончатое колесо



Компетентностно-ориентированная задача:

Директор предприятия, по очистке сточных вод, прогуливаясь по территории, случайно уронил ключи от сейфа с зарплатой работников в резервуар-отстойник. Жидкая среда, находящаяся в резервуаре, содержит токсичные для человека веще-

ства, непрозрачна, вязкость сравнима с обычной водой. Ситуация осложняется тем, что резервуар имеет неровное дно.

Вам необходимо разработать схему мобильного робота, способного погрузиться на дно резервуара, осуществить поиск ключей с железным брелоком и вытащить его на поверхность, чтобы сотрудники предприятия смогли получить зарплату вовремя (задача может выполняться группой студентов не более 5 человек)

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 02.016–2018 Обалльно-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
Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 1)	4	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	9	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 2)	4	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	9	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 3)	4	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	9	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы
Разработка конструкторской документации на изделие машиностроительного производства с помощью системы автоматизированного проектирования (Задание 4)	4	Выполнил задание, но не ответил на контрольные вопросы	9	Выполнил задание, и ответил контрольные вопросы

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
СРС	8		12	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна кейс-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 за тестирование – 36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. 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). - Текст : непосредственный.

2. Машков, К. Ю. Состав и характеристики мобильных роботов : учебное пособие / К. Ю. Машков, В. И. Рубцов, И. В. Рубцов ; Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 76 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258543> (дата обращения: 22.12.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Подураев, Ю. В. Мехатроника : основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. - 2-е изд., стер. - М. : Машиностроение, 2007. - 256 с. - Текст : непосредственный.

4. Вибрационные мобильные роботы : монография / С. Ф. Яцун [и др.] ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 182 с. - Текст : непосредственный.

5. Вибрационные мобильные роботы : монография / ЮЗГУ ; Минобрнауки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Юго-Западный государственный университет". - Курск : ЮЗГУ, 2013. - 184 с. - Текст : электронный.

6. Яцун, С. Ф. Применение мехатронных систем : учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 178 с. - Текст : непосредственный.

Яцун, С. Ф. Применение мехатронных систем : учебно-практическое пособие / С. Ф. Яцун, А. Н. Рукавицын ; Юго-Западный государственный университет. - Курск : ЮЗГУ, 2011. - 178 с. - Текст : электронный.

8.3 Перечень методических указаний

1. 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.

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 «Проектирование сервисных роботов» являются лекции 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.

Практические занятия включают в себя:

- а) теоретическую подготовку студентов к занятию, в ходе которой студент обязан осмыслить теоретический материал, выносимый на занятие, и заучить основные законы и формулы;
- б) выполнение заданий на самом практическом занятии;

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Проектирование сервисных роботов»: 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, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Проектирование сервисных роботов» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

LibreOffice
Компас – 3D

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

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

Интерактивная система с короткофокусным проектором ActivBoard

Для осуществления практической подготовки обучающихся при реализации дисциплины используются оборудование и технические средства обучения научно-исследовательской лаборатории «Современные методы и робототехнические системы для улучшения среды обитания человека»:

- *червеподобный двухмодульный мобильный робот*
- *плавающий мобильный виброробот*
- *трехзвенный вибрационный микроробот*

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

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

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

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

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