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

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Проектирование мехатронных систем»

Цель дисциплины

- является подготовка специалистов по проектированию современных мехатронных систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем, принципов их построения и функционирования, рассмотрения типичных примеров мехатронных систем.

.

Задачи дисциплины

1. Освоение современных методов и средств проектирования мехатронных систем,
2. Изучение методов расчета и моделирования мехатронных устройств,
3. Изучение современных подходов интеграции, унификации и универсализации, как основы проектирования и построения мехатронных систем.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-2.1
Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения

УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач

УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели

УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

ОПК-1.1 Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем

ОПК-1.3 Использует законы и положения механики в своей профессиональной деятельности

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

ОПК-3.2 Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач

ОПК-5.1 Использует стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации

ОПК-5.2 Использует нормативно-техническую документацию для контроля изделий

ОПК-7.1 Использует современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-7.2 Использует современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении

ОПК-8.1 Проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции

ОПК-9.1
Использует современное технологическое оборудование

ОПК-9.2 Осуществляет внедрение нового технологического оборудования

ОПК-9.3 Осуществляет освоение нового технологического оборудования

ОПК-10.1 Контролирует производственную безопасность на рабочих местах

ОПК-10.2 Контролирует экологическую безопасность на рабочих местах

ОПК-11.1
Составляет техническое задание на проектирование мехатронной и робототехнической системы
ОПК-11.2 Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, механизмов, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники
ОПК-11.3
Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем
ОПК-11.4
Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем

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 мехатронных систем
(наименование дисциплины)

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

«Сервисная робототехника»
наименование направленности (профиля)

форма обучения_____очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

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

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

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Яцун С.Ф.

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

Согласовано:

/Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Учёным советом университета протокол № 9 от « 25 » 06 2021 г., на заседании кафедры МММР N 1 31.08.22 .

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

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

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

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

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ / Яцун С.Ф.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и рекомендована к применению в образовательном процессе на основании учебного плана направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность (профиль) «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 02 2022 г. на заседании кафедры ММиР «29» 08 2025 г., протокол № 1

Зав. кафедрой _____ / Якуп С.Ф.

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

Зав. кафедрой _____ / Якуп С.Ф.

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

Зав. кафедрой _____

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

Зав. кафедрой _____

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

Зав. кафедрой _____

ОПК-11.5
Интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему

Разделы дисциплины

Введение. Основные принципы конструирования
Основы расчета и проектирования деталей и узлов роботов
Преобразователи движения (передаточные механизмы).

Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Муфты.
Разъемные соединения.
Неразъемные соединения
Корпусные детали.

Проектирование приводов мехатронных устройств. Расчетно-конструкторская документация проекта мехатронного модуля

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 мехатронных систем» является подготовка специалистов по проектированию современных мехатронных систем путем изучения студентами базовых принципов, понятий, алгоритмов и методик проектирования мехатронных систем, принципов их построения и функционирования, рассмотрения типичных примеров мехатронных систем.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины являются:

1. Освоение современных методов и средств проектирования мехатронных систем,
2. Изучение методов расчета и моделирования мехатронных устройств,
3. Изучение современных подходов интеграции, унификации и универсализации, как основы проектирования и построения мехатронных систем.

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

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		*Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной*	*Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций*
код компетенции	*наименование компетенции*		
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта	***Знать:*** основные принципы формирования проблемы, решение которой приведет к достижению цели проекта
			Уметь: формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью к формулировке необходимой проблемы, для достижения цели проекта

		УК-2.2 Определяет связи между поставленными задачами и ожидаемые результаты их решения	***Знать:*** основные принципы формирование причинно-следственных связей
			Уметь: определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений
		УК-2.3 Анализирует план-график реализации проекта в целом и выбирает оптимальный способ решения поставленных задач	***Знать:*** основные принципы составления план-графиков, а также формирования оптимальных способов решений поставленных задач
			Уметь: анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Определяет свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	***Знать:*** принципы командной работы и распределения в ней ролей
			Уметь: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-10.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	***Знать:*** базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
			Уметь: понимать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике

			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью к пониманию и применению базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем	***Знать:*** современные методы математического анализа, моделирования и расчетов типовых элементов мехатронных модулей и роботов
			Уметь: составлять модель для расчета мехатронного модуля или элементы конструкции робота
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью моделирования, а также выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик приводов мехатронных модулей и роботов
		ОПК-1.3 Использует законы и положения механики в своей профессиональной деятельности	***Знать:*** основные понятия и законы механики, основные характеристики механизмов и приводов, использующихся в мехатронных модулях и роботах
			Уметь: применять основные законы и положения механики для проведения типовых расчетов деталей, узлов и модулей
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью проведения типовых расчетов деталей, узлов и модулей с использованием основных законов механики
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.3 Применяет прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации	***Знать:*** современное прикладное программное обеспечение для оформления технической документации и основные принципы работы с ним
			Уметь: выбирать прикладное программное обеспечение для оформления технической документации
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью применять прикладное

			программное обеспечение для разработки и оформления технической документации на проект
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	ОПК-3.2 Проводит технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач	***Знать:*** основные принципы и способы проведения технико-экономического обоснования и экономической оценки проектных решений и инженерных задач
			Уметь: проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-5	Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	ОПК-5.1 Использует стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации	***Знать:*** основные положения стандартов, норм и правила оформления нормативно-технической документации на проект изделия
			Уметь: находить и использовать нормативно-техническую документацию для уточнения параметров проекта изделия
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации
		ОПК-5.2 Использует нормативно-техническую документацию для контроля изделий	***Знать:*** основные положения стандартов, норм и правил контроля изделий
			Уметь: находить и использовать нормативно-техническую документацию для контроля параметров изделия
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использования нормативно-технической документации для контроля изделий
ОПК-7	Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального	ОПК-7.1 Использует современные экологичные методы рационального использования сырьевых и	***Знать:*** современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
			Уметь: применять современные экологичные методы

	использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	энергетических ресурсов в машиностроении	рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
		ОПК-7.2 Использует современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	***Знать:*** современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов
			Уметь: применять современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8	Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	ОПК-8.1 Проводит расчет себестоимости выпускаемой продукции	***Знать:*** основные принципы расчета себестоимости выпускаемой продукции
			Уметь: проводить расчет себестоимости выпускаемой продукции
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью проводить расчет себестоимости выпускаемой продукции
ОПК-9	Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 Использует современное технологическое оборудование	***Знать:*** современное технологическое оборудование
			Уметь: внедрять и осваивать новое технологическое оборудование
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать современное технологическое оборудование
		ОПК-9.2 Осуществляет внедрение нового технологического оборудования	***Знать:*** основные принципы работы нового технологического оборудования
			Уметь: применять новое технологическое оборудование
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью

			осуществлять внедрение нового технологического оборудования
		ОПК-9.3 Осуществляет освоение нового технологического оборудования	***Знать:*** основные принципы работы нового технологического оборудования
			Уметь: применять новое технологическое оборудование
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью осуществлять освоение нового технологического оборудования
ОПК-10	Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	ОПК-10.1 Контролирует производственную безопасность на рабочих местах	***Знать:*** основные положения производственной безопасности
			Уметь: контролировать производственную безопасность на рабочих местах
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью контролировать производственную безопасность на рабочих местах
		ОПК-10.2 Контролирует экологическую безопасность на рабочих местах	***Знать:*** основные положения экологической безопасности
			Уметь: контролировать экологическую безопасность на рабочих местах
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью контролировать экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11	Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и	ОПК-11.1 Составляет техническое задание на проектирование мехатронной и робототехнической системы	***Знать:*** назначение, структуру и основные принципы составления технического задания на проектирование
			Уметь: определять и уточнять основные технические характеристики проектируемого мехатронного модуля
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью составлять техническое задание на проектирование мехатронной системы, модуля или отдельных узлов
		ОПК-11.2 Производит расчет и подбор стандартных исполнительных и управляющих устройств, механизмов, средств автоматики,	***Знать:*** общее устройство и характеристики различных механизмов и исполнительных устройств
			Уметь: осуществлять выбор общей компоновки привода и подбор стандартных исполнительных устройств и

	вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	измерительной и вычислительной техники	механизмов роботов
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью осуществлять расчет стандартных исполнительных устройств и механизмов роботов
		ОПК-11.3 Использует алгоритмы и методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем	***Знать:*** современные алгоритмы и методы расчетов отдельных узлов и мехатронных модулей
			Уметь: осуществлять выбор способов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей
		ОПК-11.4 Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	***Знать:*** цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
			Уметь: разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем
		ОПК-11.5 Интегрирует стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему	***Знать:*** основные принципы интегрирования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
			Уметь: интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
			Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью интегрировать стандартные

			исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

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

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

Общая трудоёмкость (объем) дисциплины составляет 3 зачётных единиц (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 - Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоёмкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	54,1
в том числе:	
лекции	18
лабораторные занятия	0
практические занятия	36
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	53,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всегоАттКР)	0,1
в том числе:	
зачёт	0,1
зачёт с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрен
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

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

4.1 Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Введение. Основные принципы конструирования	Предмет и задачи курса. Исторические этапы становления курса. Современные тенденции развития. Связь курса с общенаучными и специальными дисциплинами. Стадии разработки. Требования к машинам, механизмам и деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Особенности проектирования мехатронных и робототехнических устройств.
2	Основы расчета и проектирования деталей и узлов роботов	Расчетные модели и типовые элементы изделий. Расчет несущей способности типовых элементов при различных видах нагружения: растяжение (сжатие), кручение, изгиб, сложное сопротивление. Возможные положения равновесия; прочностные характеристики материалов и изготовленных из них деталей. Расчёт элементов конструкций на прочность, жёсткость и устойчивость. Основные требования работоспособности и необходимые критерии расчёта различных видов деталей.
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы).	Классификация. Основные кинематические и силовые соотношения в передачах. Передачи гибкой связью (ременные, цепные). Классификация. Расчет на прочность. Фрикционные механизмы. Виды. Расчет на прочность. Зубчатые передачи. Классификация, расчет параметров. Червячные передачи. Виды и применение. Расчет на прочность. Передачи с подвижными осями колес. Конструктивные особенности. Основные кинематические и силовые соотношения планетарных и дифференциальных передач. Волновые передачи. Области применения, особенности расчета. Кинематическую точность механизмов, их надежность
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники	Расчет валов на прочность, жесткость и виброустойчивость. Выбор, основные характеристики, расчет параметров подшипников.

	качения и скольжения). Муфты.	Конструкции подшипниковых узлов и уплотнительных устройств. Классификация, основные характеристики, расчет муфт.
5	Разъемные соединения.	Классификация (резьбовые, клеммовые, профильные, соединения с натягом). Выбор конструктивных параметров. Расчет на прочность.
6	Неразъемные соединения	Классификация (сварные, паяные, клеевые, заклепочные соединения). Расчет соединений на прочность.
7	Корпусные детали.	Основные виды корпусных деталей, конструктивные особенности.
8	Проектирование приводов мехатронных устройств. Расчетно-конструкторская документация проекта мехатронного модуля	Структура проекта. Расчет и выбор электродвигателя. Разработка кинематической схемы привода и общей компоновки мехатронного модуля. Расчет механических передач. Расчет валов и осей. Выбор подшипников. Расчет соединений. Разработка конструкции корпуса мехатронного модуля. Описание конструкции, принципа работы устройства, сборки-разборки и требований к эксплуатации изделия. Состав расчетно-конструкторской документации. Требования ЕСКД. Расчетно-пояснительная записка проекта. Чертежи общего вида, сборочные чертежи. Рабочие чертежи деталей. Спецификации.

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	Введение. Основные принципы конструирования	2	-	1	У-1, МУ-1	КО, ПР (1-2 недели)	УК-2 УК-3 УК-10 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11
2	Основы расчета и проектирования деталей и узлов роботов	2	-	2	У-1, МУ-1	КО, ПР (3-4 недели)	
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы).	2		3	У-1, МУ-1	КО, ПР (5-6 недели)	
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Муфты.	2		4	У-1, МУ-1	КО, ПР (7-8 неделя)	
5	Разъемные соединения.	2		5	У-1, МУ-1	КО, ПР (9-10 недели)	
6	Неразъемные соединения	2		6	У-1, МУ-1	КО, ПР (11-12 недели)	

7	Корпусные детали.	2		7	У-1, МУ-1	КО, ПР (13-14 недели)	
8	Проектирование приводов мехатронных устройств. Расчетно-конструкторская документация проекта мехатронного модуля	4		8, 9	У-1, МУ-1	КО, ПР (15-16 недели)	
	Итого:	18	0	36			

Примечание: КО – контрольный опрос, ПР – практическая работа

4.2 Лабораторные и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час.
1	2	3
1.	Создание спецификации и сборочного чертежа	4
2.	Создание чертежа с трехмерной модели вала	4
3.	Построение трехмерных моделей стоек	4
4.	Создание чертежа с трехмерной модели правой стойки	4
5.	Создание чертежа с трехмерной модели левой стойки	4
6.	Построение трехмерной модели зубчатого колеса и его чертежа	4
7.	Построение трехмерной модели шпонки и ее чертежа	4
8.	Построение трехмерной модели втулки и ее чертежа	4
9.	Построение трехмерной модели сборочной единицы	4
Итого:		**36**

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	Введение. Основные принципы конструирования	2 неделя	6
2	Основы расчета и проектирования деталей и узлов роботов	4 неделя	6
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы)	6 неделя	6
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Муфты.	8 неделя	6
5	Разъемные соединения.	10 неделя	6
6	Неразъемные соединения	12 неделя	6
7	Корпусные детали	14 неделя	8
8	Проектирование приводов мехатронных устройств. Расчетно-конструкторская документация проекта мехатронного модуля	16 неделя	9,9
Итого			53,9

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

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

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

библиотекой университета:

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

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

кафедрой:

● путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

● путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

● путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– тем рефератов;

– вопросов к зачету;

–методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии.
Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования общепрофессиональных компетенций обучающихся.

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

№	Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Корпусные детали (лекция)	Мультимедийная презентация	4
2	Создание спецификации и сборочного чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
3	Создание чертежа с трехмерной модели вала чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
4	Построение трехмерных моделей стоек чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
5	Создание чертежа с трехмерной модели правой стойки чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
6	Создание чертежа с трехмерной модели левой стойки чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
7	Построение трехмерной модели зубчатого колеса и его чертежа чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
8	Построение трехмерной модели шпонки и ее чертежа чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
9	Построение трехмерной модели втулки и ее чертежа чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
10	Построение трехмерной модели сборочной единицы чертежа (практическое занятие)	Виртуальная практическая работа	2
Итого:			22

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

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

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

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

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

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-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы системного анализа сервисных роботов	Проектирование мехатронных систем
		Экономическая культура и финансовая грамотность	
	Моделирование мехатронных систем и роботов	Проектирование сервисных роботов	Производственная преддипломная практика
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Учебная ознакомительная практика	Социология	Экономическая культура и финансовая грамотность
			Проектирование мехатронных систем
УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	Экономическая культура и финансовая грамотность		
	Проектирование мехатронных систем		
ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Химия	Механика роботов	Учебно-исследовательская работа
	Механика	Теория автоматического управления	Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
	Высшая математика	Электромеханические и мехатронные системы	Силовые электронные устройства в мехатронике
	Физика	Основы мехатроники и робототехники	Проектирование мехатронных систем
	Технология конструкционных материалов.	Учебная практика: научно-исследовательская	Компьютерное управление мехатронными

	Материаловедение	работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	системами и роботами
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Электронные устройства и схемотехника в мехатронике	
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике		
		Компьютерные системы математического моделирования	
ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	Информатика	Учебная ознакомительная практика	Учебно-исследовательская работа
	Компьютерная графика и основы САПР	Теория автоматического управления	Основы эргономики и дизайна роботов
	Технология конструкционных материалов. Материаловедение	Компьютерные системы математического моделирования	Проектирование мехатронных систем
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Основы мехатроники и робототехники	Силовые электронные устройства в мехатронике
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике		
	Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)	
ОПК-3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня	Учебная ознакомительная практика	Социология	Экономическая культура и финансовая грамотность
			Проектирование мехатронных систем
			Экологическая и промышленная безопасность
ОПК-5 Способен работать с нормативно-технической	Компьютерная графика и основы САПР	Правовые основы профессиональной деятельности	Проектирование мехатронных систем

документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	
	Методы контроля качества		
ОПК-7 Способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы эргономики и дизайна роботов	Экологическая и промышленная безопасность
		Проектирование мехатронных систем	
ОПК-8 Способен проводить анализ затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика		Экономическая культура и финансовая грамотность
			Проектирование мехатронных систем
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Введение в направление подготовки и планирование профессиональной карьеры	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Проектирование мехатронных систем
			Эксплуатация и применение мехатронных систем и роботов
ОПК-10 Способен контролировать и обеспечивать производственную и экологическую безопасность на рабочих местах	Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика	Проектирование мехатронных систем	Экологическая и промышленная безопасность
ОПК-11 Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и	Механика	Механика роботов	Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике
	Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Теория автоматического управления	Силовые электронные устройства в мехатронике
	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике	Электромеханические и мехатронные системы	Программное обеспечение мехатронных систем и роботов
	Учебная практика: научно-исследовательская работа (получение	Электронные устройства и схемотехника в мехатронике	Системы автоматизированного проектирования электронных

управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем	первичных навыков научно-исследовательской работы)		компонентов роботов
		Основы мехатроники и робототехники	Проектирование мехатронных систем
		Компьютерное управление мехатронными системами и роботами	Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно)	Продвинутый уровень (хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-2 / завершающий	УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** основные принципы формирования проблемы, решение которой приведет к достижению цели проекта основные принципы формирование причинно-следственных связей основные принципы составления план-графиков, а также формирования оптимальных способов решений поставленных задач ***Уметь:*** формулировать проблему, решение которой напрямую связано с достижением цели проекта определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью к формулировке необходимой проблемы, для достижения цели проекта способностью определять связи между поставленными задачами и ожидаемыми результатами их решений способностью анализировать план-график реализации проекта в целом и выбирать оптимальный способ решения поставленных задач
УК-3 / завершающий	УК-3.1	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5	***Знать:*** принципы командной работы и распределения в ней ролей

		данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели
УК-10 / начальный, основной, завершающий	УК-10.1	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ***Уметь:*** понимать базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью к пониманию и применению базовых принципов функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике
ОПК-1 / завершающий	ОПК-1.1 ОПК-1.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:**	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:**	***Знать:*** современные методы математического анализа, моделирования и расчетов типовых элементов мехатронных модулей и роботов основные понятия и законы механики, основные характеристики механизмов и приводов, использующихся в

		- от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	- от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	мехатронных модулях и роботах
				Уметь:составлять модель для расчета мехатронного модуля или элементы конструкции робота применять основные законы и положения механики для проведения типовых расчетов деталей, узлов и модулей
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью моделирования, а также выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик приводов мехатронных модулей и роботов способностью проведения типовых расчетов деталей, узлов и модулей с использованием основных законов механики
ОПК-2 / завершающий	ОПК-2.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современное прикладное программное обеспечение для оформления технической документации и основные принципы работы с ним
				Уметь: выбирать прикладное программное обеспечение для оформления технической документации
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью применять прикладное программное обеспечение для разработки и оформления технической документации на проект
ОПК-3 / завершающий	ОПК-3.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной	***Знать:*** основные принципы и способы проведения технико-экономического обоснования и экономической оценки проектных решений и инженерных

		Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	задач ***Уметь:*** проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью проводить технико-экономическое обоснование и экономическую оценку проектных решений и инженерных задач
ОПК-5 / завершающий	ОПК-5.1 ОПК-5.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** основные положения стандартов, норм и правила оформления нормативно-технической документации на проект изделия основные положения стандартов, норм и правил контроля изделий ***Уметь:*** находить и использовать нормативно-техническую документацию для уточнения параметров проекта изделия находить и использовать нормативно-техническую документацию для контроля параметров изделия ***Владеть (или иметь опыт деятельности):*** способностью использовать стандарты, нормы и правила оформления нормативно-технической документации способностью использования нормативно-технической документации для контроля изделий
ОПК-7 / основной	ОПК-7.1 ОПК-7.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов

		Уметь: - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** применять современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении применять современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать современные экологичные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении способностью использовать современные безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении
ОПК-8 / завершающий	ОПК-8.1	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** основные принципы расчета себестоимости выпускаемой продукции
				Уметь: проводить расчет себестоимости выпускаемой продукции
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью проводить расчет себестоимости выпускаемой продукции
ОПК-9 / завершающий	ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** современное технологическое оборудование основные принципы работы нового технологического оборудования основные принципы работы нового технологического оборудования

		Уметь: - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Уметь:*** внедрять и осваивать новое технологическое оборудование применять новое технологическое оборудование применять новое технологическое оборудование
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью использовать современное технологическое оборудование способностью осуществлять внедрение нового технологического оборудования способностью осуществлять освоение нового технологического оборудования
ОПК-10 / основной	ОПК-10.1 ОПК-10.2	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	***Знать:*** основные положения производственной безопасности основные положения экологической безопасности
				Уметь: контролировать производственную безопасность на рабочих местах контролировать экологическую безопасность на рабочих местах
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью контролировать производственную безопасность на рабочих местах способностью контролировать экологическую безопасность на рабочих местах
ОПК-11, завершающий	ОПК-11.1 ОПК-11.2 ОПК-11.3 ОПК-11.4 ОПК-11.5	**Знать:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5	**Знать:** от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы **Уметь:** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5	***Знать:*** назначение, структуру и основные принципы составления технического задания на проектирование общее устройство и характеристики различных механизмов и исполнительных устройств современные алгоритмы и методы расчетов отдельных узлов и мехатронных модулей цифровые алгоритмы и программы

		данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 50% до 69% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	данной Таблицы **Владеть (или Иметь опыт деятельности):** - от 70% до 84% пунктов из столбца 5 данной Таблицы	управления робототехнических систем основные принципы интегрирования стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
				Уметь: определять и уточнять основные технические характеристики проектируемого мехатронного модуля осуществлять выбор общей компоновки привода и подбор стандартных исполнительных устройств и механизмов роботов осуществлять выбор способов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему
				Владеть (или иметь опыт деятельности): способностью составлять техническое задание на проектирование мехатронной системы, модуля или отдельных узлов способностью осуществлять расчет стандартных исполнительных устройств и механизмов роботов способностью выбора способов и алгоритмов расчета кинематических и силовых характеристик и проектирования приводов и мехатронных модулей способностью разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем способностью интегрировать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники в единую мехатронную систему

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	Введение. Основные принципы конструирования	УК-2 УК-3 УК-10 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11	Л № 1, СРС, ПР № 1	БТЗ, ПР	1-13	Согласно табл.7.2
2	Основы расчета и проектирования деталей и узлов роботов		Л № 2, СРС, ПР № 2	БТЗ, ПР	14-26	Согласно табл.7.2
3	Преобразователи движения (передаточные механизмы).		Л № 3, СРС, ПР № 3	БТЗ, ПР	27-38	Согласно табл.7.2
4	Валы и оси. Опоры валов и осей (подшипники качения и скольжения). Муфты.		Л № 4, СРС, ПР № 4	БТЗ, ПР	39-52	Согласно табл.7.2
5	Разъемные соединения.		Л № 5, СРС, ПР № 5	БТЗ, ПР	53-63	Согласно табл.7.2
6	Неразъемные соединения		Л № 6, СРС, ПР № 6	БТЗ, ПР	64-79	Согласно табл.7.2
7	Корпусные детали.		Л № 7, СРС, ПР № 7	БТЗ, ПР	80-87	Согласно табл.7.2
8	Проектирование приводов мехатронных устройств. Расчетно-конструкторская документация проекта мехатронного модуля		Л № 8, СРС, ПР № 8-9	БТЗ, ПР	88-98	Согласно табл.7.2

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме.

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы по разделу (теме) 1 «Введение. Основные принципы конструирования»:

1. Предмет и задачи курса «Проектирование мехатронных систем»
2. Этапы жизненного цикла технических изделий и системы их автоматизации
3. Особенности проектирования мехатронных систем
4. Схема процесса проектирования
5. Общие понятия о проектировании мехатронных систем
6. Системный подход к проектированию. Виды подходов к проектированию
7. Структурный подход к проектированию мехатронных систем
8. Блочно-иерархический подход к проектированию мехатронных систем
9. Иерархические уровни блочно-иерархического проектирования: системный, макроуровень, микроуровень
10. Восходящее, нисходящее и смешанное проектирование
11. Функциональное, информационное, структурное и поведенческое описание объекта проектирования
12. Объектно-ориентированный подход к проектированию мехатронных систем
13. Проектные процедуры и операции, маршруты проектирования

Пример задачи к разделу (теме) 2 " Принципы проектирования "

Задача 1. Нарисуйте блок-схему алгоритма работы автоматизированной системы проветривания помещения

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

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

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

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

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется .БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

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

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

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

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

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание
1. К стадиям разработки конструкторской документации не относятся… a) разработка эскизного проекта b) разработка технического проекта c) разработка технического предложения d) сборка опытного образца e) разработка документации для изготовления опытного образца
2. Какое описание не входит в процесс проектирования. a) функциональный b) структурный c) блочно-иерархический **d)** объектно-ориентированный
3. Какого уровня не существует в процессе проектирования.? a) наноуровень b) системный **c)** макроуровень **d)** микроуровень
4. Что не является целью автоматизации проектирования. a) увеличение материальных затрат b) повышениекачества c) сокращение средств производства d) уменьшение числа проектировщиков **e)** повышение производительности труда
5. К косвенной проектной процедуре не относится a) проектирование/конструирование b) составление спецификаций c) контроль чертежей d) поиск аналогов **e)** поиск повторяющихся деталей
6. Не является принципом построения САПР a) принцип программной согласованности

b) принцип человеко-машинной системы
c) иерархический принцип
d) принцип развития
e) принцип стандартизации

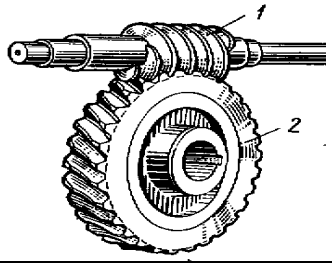
7. Какая подсистема не относится к проектирующим.
a) подсистема документирования
b) подсистема проектирования сборочных единиц
c) подсистема проектирования деталей
d) подсистема проектирования схемы управления
e) подсистема технологического проектирования

8. Не является видом обеспечения САПР.
a) технологическое обеспечение
b) методическое обеспечение
c) программное обеспечение
d) информационное обеспечение
e) математическое обеспечение

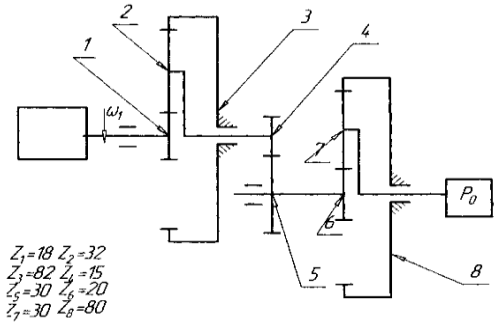
9. В каких случаях применяют направляющие с трением качения?
a) когда необходимо обеспечить легкость и плавность движения
b) для упрощения конструкции
c) для снижения материалоемкости
d) для увеличения рабочего хода
e) для увеличения эффектов торможения

10. На рисунке показан условный знак
a) склеивания
b) пайки
c) сварки
d) сшивания

11. Как называется механизм, изображенный на рисунке?



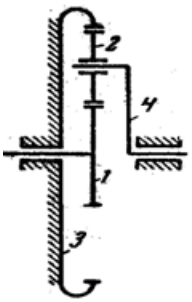
12. Определить угловую скорость рабочего органа мехатронного модуля вращательного движения, зная числа зубьев колес и частоту вращения вала электродвигателя 100 рад/с



13. Определить требуемую мощность электродвигателя, если мощность на рабочем органе мехатронного модуля равна 100 Вт, кпд зубчатой пары - 0,96, кпд планетарной передачи - 0,9. Потерями на трение в подшипниках можно пренебречь.

14. Определите соответствие звеньев магазина приведенного на рисунке и их названий:

a) сателлит
b) водило
c) солнечное колесо
d) кривошип
e) корончатое колесо



15. Укажите правильную последовательность пунктов технического задания:

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

Компетентностно-ориентированная задача

Разработать математическую модель движения тела, показанного на рис. 0-9, в соответствии с описанием его движения.

Груз *D* массой *m*, получив в точке *A* начальную скорость V_0, движется в изогнутой трубе *ABC*, расположенной в вертикальной плоскости; участки трубы или оба наклонные, или один горизонтальный, а другой наклонный. На участке *AB* на груз кроме силы тяжести действуют постоянная сила $\overline{Q}$ (ее направление показано на рисунках) и сила сопротивления среды $\overline{R}$, зависящая от скорости *V* груза (направлена против движения) .

В точке *B* груз, не изменяя значения своей скорости, переходит на участок *BC* трубы, где на него кроме силы тяжести действует переменная сила $\overline{F}$, проекция которой F_x на ось *x* задана в табл. 1.

Груз считать материальной точкой, трением о трубу пренебречь. В табл.1 указано расстояние *AB* = *l* или время t_1 движения груза от точки *A* до точки *B*.

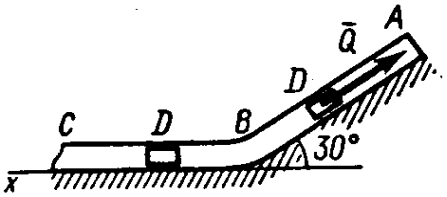


Рис. 0

– Движение тела по двум участкам

Номер условия	*m*, кг	V_0, м/с	*Q*, Н	*R*, Н	*l*, м	t_1, с	F_x, Н
0	2,4	12	5	$0{,}8V^2$	1,5	-	4sin (4t)

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

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

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

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

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

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

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Практические занятия:				
Создание спецификации и сборочного чертежа	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Создание чертежа с трехмерной модели вала	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Построение трехмерных моделей стоек	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Создание чертежа с трехмерной модели правой стойки	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Создание чертежа с трехмерной модели левой стойки	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Построение трехмерной модели зубчатого колеса и его чертежа	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Построение трехмерной модели шпонки и ее чертежа	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Построение трехмерной модели втулки и ее чертежа	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
Построение трехмерной модели сборочной единицы	2	Выполнил, подготовил отчет, но не защитил	4	Выполнил, защитил
СРС	6	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 50%	12	Выполнил, количество правильно выполненных заданий и ответов не менее 80%
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

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

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Лукинов А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств : учеб. пособие / А. П. Лукинов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 608 с. : ил. - Приложение: 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Текст : непосредственный.
2. Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие / С. В. Пономарев, А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова [и др.]. - Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2014. - 295 с. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277916 (дата обращения 22.09.2021) . - Режим доступа: по подписке. - Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Яцун, С. Ф. Основы автоматизированного проектирования мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению "Мехатроника и робототехника" всех форм обучения / С. Ф. Яцун, П. А. Безмен, Е. Н. Политов ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Книга : Университетская книга, 2021. - 194 с. - Текст : непосредственный.
2. Дипломное проектирование мехатронных и робототехнических систем : учебное пособие для студентов направления "Мехатроника и робототехника" (бакалавриат и магистратура) / С. Ф. Яцун, Е. Н. Политов, В. Я. Мищенко [и др.] ; Юго-Зап. гос. ун-т. - Курск : Университетская книга, 2019. - 140 с. - Текст : непосредственный.
3. 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. Построение трехмерной модели вала в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 25 с. - Текст : электронный.
2. Создание чертежа с трехмерной модели вала в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 42 с. - Текст : электронный.
3. Построение трехмерных моделей стоек в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления

подготовки 221000.62 – «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 52 с. - Текст : электронный.
4. Создание чертежа с трехмерной модели правой стойки в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 30 с. - Текст : электронный.
5. Создание чертежа с трехмерной модели левой стойки в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 18 с. - Текст : электронный.
6. Построение трехмерной модели зубчатого колеса и его чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 45 с. - Текст : электронный.
7. Построение трехмерной модели шпонки и ее чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 14 с. - Текст : электронный.
8. Построение трехмерной модели втулки и ее чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 15 с. - Текст : электронный.
9. Построение трехмерной модели сборочной единицы в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 40 с. - Текст : электронный.
10. Создание спецификации и сборочного чертежа в программном пакете Компас : методические указания по выполнению лабораторной и самостоятельной работ по курсу «Проектирование мехатронных систем» для студентов направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: Е. Н. Политов, Л. Ю. Ворочаева. - Курск : ЮЗГУ, 2015. - 29 с. - Библиогр.: с. 29. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Иллюстрационные материалы (мультимедийные презентации).
Учебные кинофильмы по созданию трехмерных моделей деталей и сборочных единиц и построению чертежей в программной среде Компас.
Журнал " Известия высших учебных заведений. Приборостроение".
Журнал "Мехатроника, автоматизация, управление".
Журнал "Проблемы управления / CONTROLSCIENCES"

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

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

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

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

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента, закрепление учебного материала. Практическому занятиям предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

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

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

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

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы следует закрепить в памяти. Одним из приёмов закрепление освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьёзная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

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

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

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

Libreoffice операционная система Windows
Антивирус Касперского (или ESETNOD)
Программный продукт MathCAD (http://mathcad.com.ua), пробная версия,
Программный продукт Matlab/Simulink (http://matlab.ru/education), пробная версия,
Программный продукт Компас 16 V (http://support.ascon.ru/), пробная версия
Компас – 3D LT V12 (Лицензионное соглашение)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

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