

Автономное образовательное учреждение
высшего образования Ленинградской области
«Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Утверждаю
Проректор по образовательной
деятельности и цифровой
трансформации
Е.В. Карпичев
«26» декабря 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ»

Направление подготовки:
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
(уровень бакалавриата)

Направленность (профиль) образовательной программы
«Технология и организация производства»

Форма обучения
очная

Гатчина
2024

Рабочая программа по дисциплине «Основы мехатроники» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) направленность (профиль) образовательной программы «Технология и организация производства»

Уровень: бакалавриат

Организация-разработчик: АОУ ВО ЛО «Государственный институт экономики, финансов, права и технологий»

Разработчик: преподаватель Бадмаева Е.С., Мадерушка А.Р., Шакута И.И.

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры педагогики, социальной работы и гуманитарных дисциплин «30» октября 2024 г. Протокол №2.

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП  / Талалай Г.С.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	6
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
4. Объем дисциплины (модуля) 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.....	9
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)	20
7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	20
8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	31
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)	32
10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	34
11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	35
12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	35

1. Пояснительная записка (цели и задачи) освоения дисциплины (модуля)

Курс «*Основы мехатроники*» занимает важное место при подготовке бакалавров по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Это связано с тем, что дисциплина «Основы мехатроники» включена в структуру образовательной программы и относится к обязательным дисциплинам. Она осваивается на 4 курсе, в 8 семестре. Изучение дисциплины «Основы мехатроники» — основа для прохождения студентами педагогической практики и подготовки к государственной итоговой аттестации. Дисциплина опирается на такие предшествующие предметы, как Материаловедение, Теоретическая механика, Инженерная графика, Практикум по обработке пищевых продуктов, Основы робототехники, Основы электротехники, Практикум по обработке текстильных материалов, Практикум по обработке конструкционных материалов, Теория и методика обучения робототехнике, Основы технического творчества, Методы производственного обучения, Черчение, Физика, Компьютерная графика, Образовательная робототехника, Основы арт-дизайна кулинарной и кондитерской продукции, Основы программирования, Основы автоматики и электроники, Scratch-программирование, Технологии лазерной обработки материалов, Художественная обработка материалов, Декоративная отделка материалов.

Целью освоения дисциплины «*Основы мехатроники*» является: приобретение студентами компетенции, которая позволяет практически использовать навыки основ мехатроники в профессиональной (производственной и научной) деятельности.

Конкретнее цель можно раскрыть через следующие ключевые задачи:

Задачи освоения дисциплины включают:

- изучение понятийного аппарата дисциплины «Основы мехатроники»;
- изучение основных теоретических положений и методов Основ мехатроники;
- приобретение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач в области мехатроники.

При изучении данной дисциплины «*Основы мехатроники*» обучающийся *должен знать:*

- области применения мехатронных и робототехнических систем. Это включает понимание, где используются мехатронные системы в различных сферах деятельности человека — промышленности, транспорте, медицине, образовании и др.;
- терминологию и понятийный аппарат мехатроники и робототехники. Знание основных терминов и определений в этой области;
- концепции построения мехатронных и робототехнических систем. Понимание структуры и принципов интеграции таких систем;
- основные теоретические положения и методы мехатроники. Включает знание принципов проектирования мехатронных систем, особенностей их конструкции и работы;

- механические узлы мехатронных модулей (передачи преобразования движения, подшипники, муфты, шарико-винтовые пары и др.);
- управляемые приводы и их настройка;
- элементы управления мехатронными узлами и системы управления;
- примеры применения мехатронных систем в различных областях (станочные комплексы, автомобильная промышленность, офисное оборудование, бытовая техника, авиационная и космическая техника, медицина, пищевая промышленность и др.);
- новые средства интеллектуализации мехатронных модулей, комплексов и систем.

При изучении данной дисциплины «*Основы мехатроники*» обучающийся *должен уметь:*

- выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных систем в соответствии с поставленными задачами;
- определять способы и системы управления для конкретных мехатронных и робототехнических систем;
- проводить подбор типа привода, захватных устройств в соответствии с требованиями по грузоподъёмности робота;
- выбирать основное технологическое оборудование для роботизированного комплекса в соответствии с заданным технологическим процессом;
- использовать визуальную среду проектирования мехатронных модулей и систем;
- выполнять автоматический расчёт с использованием трёхмерных моделей.
- отлаживать специализированное программное обеспечение для управления технологическим оборудованием;
- анализировать конструкции элементов мехатронных модулей и систем;
- создавать трёхмерные модели различных типов;
- создавать технологическую модель на основе трёхмерных моделей;
- проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов для исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем.

При изучении данной дисциплины «*Основы мехатроники*» обучающийся *должен владеть навыками:*

- оценка мехатронных и робототехнических систем на пригодность для решения конкретной задачи. Это включает анализ компонентов систем, их функциональных возможностей и соответствия поставленным целям.
- применение теоретических знаний для решения практических задач в области мехатроники. Например, умение выбирать необходимые типы робототехнических и мехатронных систем в соответствии с требованиями задачи.
- использование теоретических знаний в предметной области при решении профессиональных задач (компетенция ПК-2). Это подразумевает способность использовать в профессиональной деятельности знания основных положений и концепций в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующей компетенции (следующих компетенций):

Компетенция (и)	Индикатор (ы)
ПК-2 Способен использовать в профессиональной деятельности знания основных положений и концепций в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.	ПК-2.1 Знает особенности основных положений и концепций в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.
	ПК-2.2 Умеет толковать основные положения и концепции в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.
	ПК-2.3 Владеет навыками передачи общего содержания положений и концепций в области технологии, а также смежных метапредметных дисциплин.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

«Основы мехатроники» является дисциплиной обязательной части для подготовки студентов по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Шифр компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция	Дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых компетенция осваивается параллельно с изучаемой дисциплиной	Последующие дисциплины (модули), практики учебного плана, в которых осваивается компетенция
ПК-2	Материаловедение, Теоретическая механика, Инженерная графика, Практикум по обработке пищевых продуктов, Основы робототехники, Основы электротехники, Практикум по обработке текстильных материалов, Практикум по обработке конструкционных материалов, Теория и методика обучения робототехнике, Основы технического творчества, Методы производственного обучения, Черчение, Физика, Компьютерная графика, Образовательная робототехника, Основы арт-дизайна кулинарной и кондитерской продукции, Основы программирования, Основы автоматики и электроники, Scratch-програм-	Основы технологического предпринимательства, Основы мехатроники, Прототипирование и макетирование, Программирование на языке C++, Программирование на языке Python.	Теория и методика обучения технологии, Технологии современного производства, Производственная практика (педагогическая практика), Производственная практика (преддипломная практика), Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

	<p>мирование, Технологии лазерной обработки материалов, Художественная обработка материалов, Декоративная отделка материалов.</p>		
--	---	--	--

4. Объем дисциплины (модуля) 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 освоения учебной дисциплины «*Основы мехатроники*» составляет 3 зачетных единицы или 108 академических часа.

Курс / семестр		4 курс / 8 семестр	Всего, часов
Общая трудоемкость (всего ак. часов / з.ед)		108 / 3	108 / 3
Контактная работа	Лекции	16	16
	Практические занятия	16	16
Самостоятельная работа		67	67
Вид промежуточной аттестации	Зачет	9	9

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

№	Наименование раздела дисциплины (тема)	Трудоемкость					Содержание
		Всего	Контактная работа ¹			СРС	
			Л	ПЗ	ЛЗ		
1.	Тема 1. Введение в мехатронику. Основные принципы мехатроники.	24	4	4	-	16	<p><i>Лекция: Введение в мехатронику:</i> Определение мехатроники, её связь с робототехникой и кибернетикой. Основные понятия: мехатронный модуль, интеллектуальный модуль, мехатронная машина. История развития мехатроники, предпосылки её возникновения. Области применения мехатронных и робототехнических систем (промышленность, медицина, транспорт, бытовая техника и др.).</p> <p>Основные принципы мехатроники: Принцип параллельного проектирования. Исключение многоступенчатых преобразований энергии и информации. Конструктивное объединение механических узлов с цифровыми электронными блоками и управляющими контроллерами в единые модули.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Обсуждение базовых понятий и принципов мехатроники. Цель: закрепить понимание определения мехатроники, её основных принципов (интеграции, интеллектуализации, миниатюризации) и отличий от традиционных технических систем. Вопросы для проработки: Что такое мехатроника? Приведите примеры мехатронных систем. Перечислите и объясните основные принципы построения мехатронных систем. В чём заключается синергетический принцип в мехатронике? Как соотносятся механическая, электронная и информационная составляющие в мехатронном модуле?</p>

¹ Л. – лекция. ПЗ – практическое занятие. ЛЗ – лабораторное занятие. СРС – самостоятельная работа студента

						<p>Анализ структуры мехатронных систем. Цель: научиться выделять компоненты мехатронной системы и определять их функции.</p> <p>Задание: рассмотрите схему или описание конкретной мехатронной системы (например, промышленного робота, станка с ЧПУ). Выделите в ней следующие элементы:</p> <ul style="list-style-type: none"> – механическое устройство (рабочий орган, манипулятор); – исполнительные двигатели; – силовые преобразователи; – устройство компьютерного управления; – информационные устройства (датчики). <p>Обсуждение: как взаимодействие этих компонентов обеспечивает работу системы?</p> <p>Изучение классификации мехатронных модулей. Цель: освоить классификацию мехатронных модулей по различным признакам (конструктивным, функциональным и т. д.).</p> <p>Задание: подготовьте таблицу, в которой будут отражены различные типы мехатронных модулей (например, модули движения, подачи, сенсорные модули) с указанием их характеристик и областей применения. Используйте учебные материалы и дополнительные источники информации.</p> <p>Работа с датчиками в мехатронике. Цель: познакомиться с видами датчиков, их характеристиками и принципами действия.</p> <p>Задание: выберите один из типов датчиков (индуктивный, ёмкостный, пьезометрический и т. д.) и подготовьте краткое описание:</p> <ul style="list-style-type: none"> – принцип работы; – области применения; – преимущества и недостатки. <p>Дополнительно можно предложить сравнить 2–3 датчика одного типа по ключевым параметрам (точность, диапазон измерений, стоимость и т. п.).</p> <p>Примеры заданий</p> <p>Задача на определение компонентов мехатронной системы.</p> <p>Условие: дана система — автоматизированный конвейер с оптическими датчиками, двигателем и контроллером. Определите, какие элементы в ней</p>
--	--	--	--	--	--	---

							<p>относятся к механической, электронной и информационной частям. Объясните, как они взаимодействуют.</p> <p>Задание на моделирование.</p> <p>Условие: используя программу для моделирования (например, Logisim, AutoCAD или специализированные САПР), создайте упрощённую модель мехатронного модуля (например, систему с двигателем, редуктором и датчиком положения). Настройте параметры компонентов и продемонстрируйте работу модели.</p> <p>Анализ кейса.</p> <p>Условие: рассмотрите реальный пример мехатронной системы (например, роботизированный манипулятор в производстве). Опишите, как в ней реализованы принципы интеграции, интеллектуализации и миниатюризации. Укажите, какие компоненты обеспечивают гибкость и адаптивность системы.</p> <p>Подготовка доклада.</p> <p>Тема: «Перспективы развития мехатроники в конкретной отрасли» (например, в медицине, автомобилестроении, сельском хозяйстве). В работе необходимо отразить, как принципы мехатроники применяются в выбранной сфере, и привести примеры современных разработок.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> повторение теоретического, практического материала, связанные с темой «Введение в мехатронику. Основные принципы мехатроники». Выполнение доклада, реферата, подготовка к зачету, конспект.</p>
2.	Тема 2. Компоненты мехатронных систем. Мехатронные модули движения. Системы управления мехатронными системами.	24	4	4	-	16	<p>Лекция: Компоненты мехатронных систем:</p> <p>Механические элементы (приводы, передачи, исполнительные устройства).</p> <p>Электронные компоненты (контроллеры, датчики, актуаторы).</p> <p>Информационные системы и программное обеспечение.</p> <p>Мехатронные модули движения:</p> <p>Мехатронные модули вращательного движения на базе высокомоментных двигателей (ВМД).</p> <p>Мехатронные модули линейного движения.</p> <p>Модули типа «двигатель-рабочий орган».</p>

						<p>Моторы-редукторы и их развитие.</p> <p>Системы управления мехатронными системами:</p> <p>Типы систем управления (разомкнутые, с обратной связью, адаптивные).</p> <p>Иерархия управления в мехатронных системах.</p> <p>Программируемые контроллеры и их применение.</p> <p>Использование датчиков (цифровые и аналоговые) для обратной связи.</p> <p><i>Практическое занятие:</i></p> <p>1. Исследование кинематики мехатронных модулей движения.</p> <p>Цель: изучение кинематических параметров мехатронных модулей, оценка кинематической составляющей погрешности позиционирования.</p> <p>Задания:</p> <p>Для предложенных кинематических структур выполнить описание прямой и обратной задач кинематики.</p> <p>Подготовить программу на ЭВМ для реализации основных кинематических зависимостей.</p> <p>Исследовать зависимость кинематических погрешностей для заданных структур в определённых диапазонах параметров (например, для структуры А и С — при изменении угла от 0 до 180° с шагом 1°, для структуры В — при изменении длины штока цилиндра от 0,1 м до 0,8 м с шагом 0,005 м).</p> <p>Изучение исполнительных двигателей мехатронных модулей движения. Цель: ознакомление с конструктивными особенностями и регулировочными характеристиками трёхфазных асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором при питании от преобразователя частоты.</p> <p>Задания:</p> <p>Ознакомиться с конструкцией испытательного стенда, записать технические данные двигателя и измерительных приборов.</p> <p>Провести опыты по определению статической механической характеристики асинхронного двигателя в разомкнутой и замкнутой системах электропривода (с использованием ПИ-регулятора).</p> <p>Выполнить расчёты и построить характеристики.</p>
--	--	--	--	--	--	---

							<p>Моделирование регулируемого электропривода. Цель: освоение методики разработки компьютерной модели системы автоматического регулирования электропривода постоянного тока.</p> <p>Задания: В среде MATLAB выполнить моделирование электропривода с рассчитанными параметрами регуляторов для режимов работы «пуск», «наброс нагрузки».</p> <p>Исследовать динамические режимы работы системы автоматического регулирования.</p> <p>Изучение мехатронного модуля воспроизведения движения. Цель: ознакомление с конструктивными особенностями и навыки наладки работы мехатронных модулей на примере промышленного робота.</p> <p>Задания: Изучить конструкцию промышленного робота модульного типа с цикловой системой программного управления.</p> <p>Освоить настройку и наладку мехатронного модуля.</p> <p>Разработка функциональной схемы привода. Цель: научиться читать и составлять принципиальные схемы электрических, гидравлических и пневматических приводов, использовать датчики, реле и выключатели в системах управления.</p> <p>Задания: Разработать функциональную схему привода главного движения станка.</p> <p>Учесть в схеме датчики, реле, выключатели и другие элементы системы управления.</p> <p><i>Самостоятельная работа:</i> повторение теоретического, практического материала, связанные с темой «Компоненты мехатронных систем. Мехатронные модули движения. Системы управления мехатронными системами». Выполнение доклада, реферата, подготовка к зачету, конспект.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

3.	Тема 3. Технологические мехатронные системы. Транспортные мехатронные системы.	24	4	4	-	16	<p>Лекция: Технологические мехатронные системы: Автоматизированные технологические системы: разработка функционально-структурных схем, построение систем управления. Мехатронное станочное оборудование с ЧПУ (числовым программным управлением): архитектуры систем ЧПУ (CNC, PCNC-1, PCNC-2, PCNC-3, PCNC-4). Технологические машины с параллельной кинематикой (гексаподы). Транспортные мехатронные системы: Системы активной безопасности в автомобильном транспорте. Автопилоты в воздушном и водном транспорте. Нетрадиционные транспортные системы (магнитопланы, автономные подводные аппараты). <i>Практическое занятие:</i> Моделирование технологических мехатронных систем. Цель: научиться создавать модели мехатронных систем с использованием специализированного ПО (например, MATLAB, Simulink, LabVIEW). Задание: разработать модель автоматизированной производственной линии, включающей датчики, исполнительные механизмы (двигатели, приводы), систему управления и обратную связь. Проанализировать динамику системы при различных входных параметрах. Вопросы для обсуждения: какие компоненты входят в технологическую мехатронную систему? Как влияет точность датчиков на работу системы? Анализ транспортных мехатронных систем. Цель: изучить особенности мехатронных систем в транспорте (автомобили, поезда, беспилотники). Задание: провести сравнительный анализ систем управления электромобиля и традиционного автомобиля с ДВС. Рассмотреть аспекты энергоэффективности, динамики, систем безопасности. Вопросы для обсуждения: какие датчики используются в транспортных мехатронных системах? Как реализуются адаптивное управление и системы активной безопасности?</p>
----	--	----	---	---	---	----	---

							<p>Проектирование элементов транспортной мехатронной системы. Цель: научиться проектировать отдельные компоненты мехатронных систем. Задание: разработать схему привода для роботизированного погрузчика, включая выбор типа двигателя (электрический, гидравлический), расчёт параметров редуктора, подбор датчиков положения и скорости. Вопросы для обсуждения: какие критерии важны при выборе типа привода для транспортного средства? Как влияет точность позиционирования на производительность системы? Исследование систем управления в мехатронике. Цель: освоить принципы работы систем управления мехатронными системами. Задание: реализовать ПИД-регулятор для управления скоростью двигателя в лабораторной установке. Настроить параметры регулятора для минимизации ошибки слежения за заданной скоростью. Вопросы для обсуждения: в чём преимущества и недостатки ПИД-регулирования? Как влияет шум в сигналах датчиков на работу регулятора? Анализ кейсов из практики. Цель: научиться применять теоретические знания к реальным ситуациям. Задание: изучить кейс внедрения мехатронной системы на железнодорожном транспорте (например, система контроля состояния подвижного состава КТСМ-02). Выявить ключевые компоненты системы, их функции и взаимодействие. Вопросы для обсуждения: какие технологии используются для мониторинга состояния транспортных средств? Как мехатроника повышает безопасность и эффективность транспортных систем? <i>Самостоятельная работа:</i> повторение теоретического, практического материала, связанные с темой «Технологические мехатронные системы. Транспортные мехатронные системы». Выполнение доклада, реферата, подготовка к зачету, конспект.</p>
--	--	--	--	--	--	--	--

4.	Тема 4. Современные мехатронные и робототехнические системы. Компьютерное моделирование в мехатронике. Перспективы развития мехатроники.	27	4	4	-	19	<p>Лекция: Современные мехатронные и робототехнические системы: Мехатронные системы в специальных и агрессивных средах. Интеллектуализация и миниатюризация мехатронных систем. Биоробототехника: биомикро-мини-роботы, роботы-биогибриды.</p> <p>Компьютерное моделирование в мехатронике: Использование систем автоматизированного проектирования (САПР) для моделирования мехатронных систем. Имитационное и математическое моделирование.</p> <p>Перспективы развития мехатроники: Тенденции в развитии технологий (интеграция, интеллектуализация, миниатюризация). Роль мехатроники в современном образовании и промышленности.</p> <p><i>Практическое занятие:</i> Моделирование манипулятора в среде SimMechanics/MATLAB. Цель: освоение среды моделирования SimMechanics и расчёт кинематических параметров манипулятора.</p> <p>Задачи: – составить математическое описание манипулятора (например, PUMA-560); – построить модель в среде MATLAB с подробным описанием компонентов; – представить результаты моделирования, включая 3D-анимацию работы манипулятора.</p> <p>Имитационное моделирование мехатронной системы в GPSS World. Цель: изучение методов имитационного моделирования и их применение к мехатронным системам.</p> <p>Задачи: – описать операторы, используемые при имитационном моделировании; – задать параметры модели (например, продолжительность операций, время циклов); – написать программу моделирования на языке GPSS;</p>
----	--	----	---	---	---	----	---

						<p>– проанализировать накопленные статистические данные и сделать выводы о характеристиках системы.</p> <p>Проектирование системы управления с использованием ПЛК (программируемого логического контроллера). Цель: освоение навыков программирования микроконтроллеров и работы с электрическими схемами.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – собрать электрическую схему с использованием набора датчиков и исполнителей для платы Arduino; – написать программу на C++ в среде Arduino IDE для управления мотором, сервоприводом, датчиками (температура, свет и т. д.); – отладить программу и загрузить её в ПЛК; – проверить работу системы и составить отчёт. <p>Анализ перспектив развития мехатроники в конкретной отрасли. Цель: изучение современных трендов и прогнозирование будущего мехатроники.</p> <p>Задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – выбрать отрасль (промышленность, медицина, транспорт, сельское хозяйство и т. д.); – проанализировать текущее состояние мехатронных систем в этой отрасли; – выявить ключевые проблемы и ограничения; – предложить перспективные направления развития с учётом достижений в области ИИ, IoT, материалов и других технологий; – подготовить доклад или презентацию с выводами. <p><i>Самостоятельная работа:</i> повторение теоретического, практического материала, связанные с темой «Современные мехатронные и робототехнические системы. Компьютерное моделирование в мехатронике. Перспективы развития мехатроники». Выполнение доклада, реферата, подготовка к зачету, конспект.</p>
Зачет	9					-

Итого	108	16	16	-	67	-
--------------	------------	-----------	-----------	----------	-----------	----------

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ак. часы	Форма контроля
1.	Проработка теоретического материала по конспектам лекций, рекомендованной литературе, дополнительным источникам информации	33	Консультация преподавателя, устное собеседование
2.	Подготовка к практическим занятиям: поиск необходимой информации, обработка информации, написание доклада, подготовка к выступлению (дискуссии)	34	Выступление с докладом, презентация, ответы на дискуссионные вопросы
3.	Подготовка к зачету	8,75	Устное собеседование, тестирование

Для самостоятельной работы по дисциплине (модулю) обучающиеся используют следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Веригин А. Н., Незамаев Н. А., Ишутин А. Г. и др. «Мехатроника. Инженерный подход». Учебное пособие подготовлено в соответствии с учебным планом специальности «Проектирование технологических машин и комплексов».
2. Фонд оценочных и методических материалов по дисциплине «Основы мехатроники».

7. Фонд оценочных и методических материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Темы конспекта:

Введение в мехатронику

1. Понятие мехатроники как отрасли науки и техники.
2. История возникновения и развития мехатроники.
3. Основные определения и понятия: мехатронная система, мехатронный модуль, интеллектуальный модуль, мехатронная машина.
4. Роль и значение мехатроники в современном машиностроении и других отраслях.

5. Три составные части мехатроники: механика, электроника, информационные технологии.
6. Основные направления развития мехатронных систем:
 - интеграция;
 - интеллектуализация;
 - миниатюризация.

Архитектура и принципы построения мехатронных систем

1. Структура мехатронной системы.
2. Информационный и энергетический потоки в мехатронной системе.
3. Концепция построения и проектирования мехатронной системы.
4. Принципы интеграции компонентов мехатронной системы.
5. Уровни интеграции мехатронных систем и их особенности.
6. Системный подход и критерии качества при проектировании мехатронных систем.

Конструкция и работа мехатронных модулей и систем

1. Механические узлы мехатронных модулей: редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, шарико-винтовые передачи (ШВП) и др.
2. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей: классификация, основные уравнения, механические характеристики.
3. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы.
4. Управляемые приводы и их настройка.
5. Виды датчиков в мехатронных системах:
 - датчики обратной связи;
 - датчики положения;
 - датчики скорости;
 - датчики усилия;
 - технологические датчики.
6. Встраивание датчиков в мехатронную систему.

Элементы управления мехатронными модулями

1. Системы управления мехатронными узлами: особенности построения.
2. Теория автоматического управления мехатронными модулями.
3. Цифровые системы управления.
4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК): назначение, структура, принципы работы.
5. Алгоритмы управления мехатронными системами.
6. Составление управляющих программ для ПЛК.

Приводы в мехатронных системах

1. Типы приводов автоматизированного производства: электрические, гидравлические, пневматические.
2. Характеристики и особенности применения различных типов приводов.
3. Линейные электродвигатели: принцип работы, область применения.
4. Выбор и расчёт параметров приводов для мехатронных систем.

Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем

1. Использование моделей при автоматизированном проектировании.
2. Классификация моделей, используемых при проектировании мехатронных систем.
3. Основы имитационного моделирования.
4. Программное обеспечение для моделирования объектов и процессов.
5. Трёхмерное моделирование:
 - каркасное моделирование;
 - поверхностное моделирование;
 - твёрдотельное моделирование.
6. Системы автоматизированного проектирования (САПР) и САМ-системы.
7. Сквозной метод проектирования изделий.
8. Автоматизация расчётов и корректировка объекта моделирования.

Технологические характеристики мехатронных систем

1. Точность и производительность мехатронных модулей.
2. Скоростные режимы работы мехатронных модулей.
3. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей.
4. Надёжность и долговечность мехатронных систем.
5. Методы повышения эффективности работы мехатронных модулей.

Применение мехатронных систем в различных отраслях

1. Мехатронные станочные комплексы.
2. Мехатронные системы для оснащения автомобилей и транспорта.
3. Мехатронные системы в бытовой технике, офисной технике, видео- и фототехнике.
4. Мехатронные системы в медицине, авиационной и космической технике.
5. Роботизированные технологические комплексы в машиностроении.
6. Состояние и развитие мехатроники в России и мире.

Перспективные направления развития мехатроники

1. Биоробототехника: биомикро-мини-роботы, роботы-биогибриды.
2. Интеллектуализация мехатронных систем: применение искусственного интеллекта.
3. Миниатюризация и микроэлектромеханические системы (МЭМС).
4. Новые материалы и технологии в мехатронике.
5. Тенденции развития мехатронных и робототехнических систем.

Требования к конспекту

Написание конспекта представляет собой деятельность студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы.

Примерная тематика докладов, рефератов:

1. **Перспективы развития мехатроники в конкретной отрасли.**
2. **Определение мехатроники и её триединая сущность.** Анализ понятия мехатроники как области науки и техники, объединяющей механику, электронику и компьютерное управление. Рассмотрение триединой структуры мехатронных систем (механические, электронные и компьютерные компоненты).
3. **История развития мехатроники.** Эволюция понятия, ключевые этапы становления дисциплины, вклад инженеров-практиков и научно-технических сообществ.
4. **Принципы построения мехатронных систем.** Изучение принципов интеграции компонентов, иерархии управления, систем с цикловым, позиционным и контурным управлением, интеллектуального управления.
5. **Мехатронные системы в промышленности.** Применение мехатроники в станкостроении, робототехнике, автоматизации производственных процессов. Примеры использования мехатронных модулей в технологических линиях.
6. **Мехатронные системы в медицине.** Анализ применения мехатроники в хирургических роботах, реабилитационных устройствах, диагностическом оборудовании (УЗИ, КТ, МРТ). Перспективы развития медицинской мехатроники.
7. **Мехатронные системы в автомобильной промышленности.** Роль мехатроники в современных автомобилях: антиблокировочные системы (ABS), системы стабилизации, автоматическая парковка, автопилоты.
8. **Нетрадиционные транспортные средства с мехатронными системами.** Исследование применения мехатроники в электровелосипедах, инвалидных колясках, дронах, сегвеях и других видах транспорта.
9. **Мехатронные системы в бытовой технике.** Анализ использования мехатроники в стиральных машинах, посудомоечных машинах, швейных машинах и других бытовых приборах.
10. **Датчики и актуаторы в мехатронике.** Классификация датчиков и актуаторов, их роль в мехатронных системах, примеры применения.
11. **Системы управления мехатронными устройствами.** Принципы работы замкнутых контуров с обратной связью, программируемые логические контроллеры (ПЛК), адаптивные алгоритмы управления.
12. **Перспективы развития мехатроники.** Тенденции, такие как интеграция с интернетом вещей (IoT), использование искусственного интеллекта, модульный подход в проектировании, энергоэффективность.
13. **Мехатронные модули движения.** Исследование типовых модулей линейного перемещения, их конструкций, характеристик и производителей.
14. **Синергетическое объединение устройств машиностроения и датчиков.** Пример интеграции на базе подшипников или других механических элементов.

15. **Нетрадиционные технологические машины с параллельной кинематикой.** Анализ современных мехатронных систем с нестандартными кинематическими схемами.
16. **Робототехника как направление мехатроники.** Классификация роботов, их применение в промышленности, медицине, быту. Особенности коллаборативных роботов.

Требования к докладу

Доклад – средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, и доносить полученную информацию до окружающих. Доклад готовится по одной из проблем, находящихся в пределах обсуждаемой темы. Студент должен показать, что известно по этому поводу в науке, какие вопросы еще не освещены. Одним из условий, обеспечивающих успех практических занятий, является совокупность определенных конкретных требований к докладам студентов. Эти требования должны быть достаточно четкими и в то же время не настолько регламентированными, чтобы сковывать творческую мысль, насаждать схематизм. Перечень требований к выступлению студента:

- связь выступления с предшествующей темой или вопросом;
- раскрытие сущности проблемы;
- методологическое значение для научной, профессиональной и практической деятельности.

Важнейшие требования к выступлениям студентов – самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них. Приводимые студентом примеры и факты должны быть существенными, по возможности перекликаться с программой подготовки. Примеры из области наук, близких к программе подготовки студента, из сферы познания. Выступление студента должно соответствовать требованиям логики. Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации именно данной проблемы, без неоправданных отступлений от нее в процессе обоснования, безусловная доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации, правильное и содержательное использование понятий и терминов.

Требования к реферату

Структура реферата

Обязательные разделы (в строгой последовательности):

1. **Титульный лист** — первая страница с ключевыми данными:
 - полное название учебного заведения;
 - факультет, направление подготовки, курс;
 - вид работы («Реферат», выделяется жирным);
 - тема работы;

- Ф. И. О. студента;
 - группа/курс;
 - Ф. И. О. научного руководителя/преподавателя;
 - город и год написания (в нижней части страницы).
2. **Содержание (оглавление)** — размещается после титульного листа:
- заголовок «Содержание» по центру, прописными буквами;
 - перечисление всех разделов и подразделов с указанием страниц;
 - автоматическое форматирование нумерации;
 - выравнивание по ширине.
3. **Введение** (объёмом до 1 страницы):
- актуальность темы (обоснование выбора и значимости);
 - цель работы (чётко сформулированная задача);
 - задачи (конкретные действия для достижения цели);
 - структура работы (краткий перечень разделов).
4. **Основная часть** (2–4 раздела):
- каждый раздел посвящён отдельному аспекту темы и имеет собственное название;
 - ссылки на авторитетные источники (учебники, научные статьи и т.д.);
 - допустимо использование схем, таблиц, графиков;
 - краткие выводы в конце каждого раздела;
 - нумерация разделов — арабскими цифрами (1, 2, 3...), подразделов — с внутренней нумерацией (1.1, 1.2 и т.д.).
5. **Заключение** (1–2 страницы):
- выводы по каждой поставленной задаче;
 - общий итог работы;
 - анализ достижения цели;
 - оценка значимости темы и личного вклада;
 - рекомендации для дальнейшего изучения (при необходимости).
6. **Список литературы** (оформляется по ГОСТу):
- учебники, научные статьи, энциклопедии, справочники, официальные сайты, статистические сборники, документы;
 - заголовок «Список литературы» — жирным шрифтом, по центру;
 - источники нумеруются по алфавиту или по мере появления в тексте;
 - отступ слева — 1,25 см, выравнивание — по левому краю;
 - между записями — пустая строка.
7. **Приложения** (если есть) — дополнительные материалы:
- таблицы, схемы, иллюстрации, фотоматериалы;
 - на все приложения в основной части должны быть ссылки;
 - номер приложения размещают в правом верхнем углу над заголовком после слова «Приложение».

Технические требования к оформлению

- **Формат страницы:** А4.
- **Шрифт:** Times New Roman, размер 14.
- **Межстрочный интервал:** 1,5.

- **Поля:**

левое — 3 см;

правое — 1 см;

верхнее и нижнее — по 2 см.

- **Абзацный отступ:** 1,25 см.

- **Выравнивание текста:** по ширине.

- **Нумерация страниц:** снизу, по центру (титульный лист не нумеруется, но считается первой страницей).

- **Формат файла:** .docx или .pdf.

Объём: 10–20 страниц (зависит от уровня подготовки и глубины темы).

Дополнительные рекомендации:

1. Используйте шаблоны из методических рекомендаций кафедры или сайта университета – они учитывают актуальные требования.
2. Проверяйте **идентичность заголовков** в содержании и в тексте работы.
3. Следите за **грамотностью** и стилем изложения: текст должен быть лаконичным, чётким, без избыточных описаний и разговорных оборотов.
4. При использовании **иллюстративного материала** (таблиц, графиков) обязательно подписывайте их и делайте ссылки в тексте.
5. Перед сдачей проверьте:
 - сквозную нумерацию страниц;
 - наличие всех обязательных разделов;
 - корректность ссылок на источники и приложения;
 - соответствие оформления ГОСТ и требованиям учебного заведения.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. **Определение мехатроники как научной дисциплины.** Трехединая сущность мехатронных систем. Отличия мехатроники от смежных областей техники.
2. **История развития мехатроники.** Ключевые этапы и вехи, вклад учёных и инженеров в становление дисциплины.
3. **Основные принципы мехатроники.** Принцип параллельного проектирования, исключение многоступенчатых преобразований энергии и информации, конструктивное объединение механических узлов с цифровыми электронными блоками и управляющими контроллерами в единые модули.
4. **Структура мехатронной системы.** Компоненты: механическая подсистема, электронная подсистема, информационная подсистема, система управления. Их взаимодействие и роль в работе системы.
5. **Классификация мехатронных систем.** Критерии классификации, примеры различных типов систем (промышленные, медицинские, бытовые и др.).
6. **Промышленные роботы (ПР).** Классы роботов широкого назначения, классификация промышленных роботов, особенности их применения.

7. **Гибкие производственные системы (ГПС).** Принципы построения, преимущества и недостатки, примеры применения.
8. **Кинематика многозвенных манипуляторов.** Задачи кинематического исследования, методы описания движения звеньев, преобразование координат.
9. **Приводы в мехатронике.** Виды приводов (электрические, гидравлические, пневматические), их характеристики, области применения, достоинства и недостатки.
10. **Системы управления мехатронными системами.** Классификация систем программного управления (цикловое, позиционное, контурное), принципы работы, примеры реализации.
11. **Интеллектуальные системы управления.** Понятие, особенности, примеры применения в мехатронике. Роль искусственного интеллекта в современных мехатронных системах.
12. **Датчики в мехатронике.** Виды датчиков, принципы работы, методы обработки сигналов, роль в системах очувствления.
13. **Захватные устройства.** Типы захватных устройств, принципы работы, факторы выбора для конкретных задач.
14. **Моделирование мехатронных систем.** Методы математического моделирования, компьютерные системы моделирования, задачи моделирования.
15. **Эксплуатация и техническое обслуживание мехатронных систем.** Диагностирование состояния оборудования, профилактика, ремонт.
16. **Применение мехатроники в различных отраслях.** Примеры использования мехатронных систем в промышленности, медицине, транспорте, быту, образовании.
17. **Современные тенденции развития мехатроники.** Перспективные направления исследований, новые материалы, технологии, методы управления.
18. **Этические и социальные аспекты мехатроники.** Влияние развития технологий на общество, вопросы безопасности, ответственности при проектировании и использовании мехатронных систем.
19. **Стандарты и нормативные документы в области мехатроники.** Роль международных и национальных стандартов в разработке и эксплуатации мехатронных систем.
20. **Программное обеспечение для проектирования и управления мехатронными системами.** Примеры ПО, их возможности и области применения.

Примерные вопросы к зачету:

1. **Происхождение терминов «мехатроника», «робототехника».** Дайте определения этих понятий и прокомментируйте ключевые термины, используемые в их описании.
2. **Три составные части мехатроники.** Перечислите и кратко охарактеризуйте каждую из них.

3. **Графическое представление мехатронных систем.** Объясните, как визуально отображают структуру и взаимосвязи элементов мехатронных систем.
4. **Сложная система: основные признаки.** Назовите ключевые признаки сложных систем и поясните, как они проявляются в мехатронике.
5. **Базовые объекты мехатронных систем.** Дайте определения модуля, мехатронного модуля, интеллектуального модуля и мехатронной машины.
6. **Структурная и технологическая пирамиды мехатроники.** Объясните эти концепции и их роль в проектировании мехатронных систем.
7. **Современные требования к мехатронным и робототехническим системам.** Перечислите стратегические, тактические и прикладные требования.
8. **Функциональные и структурные схемы мехатронных модулей и систем.** Опишите основные элементы и принципы построения таких схем.
9. **Основные положения концептуального проектирования мехатронных и робототехнических модулей и систем.** Изложите ключевые принципы и этапы проектирования.
10. **Общий алгоритм проектирования и разработки мехатронных систем.** Опишите последовательность шагов, начиная от постановки задачи до внедрения системы.
11. **Информационные технологии интеллектуальных систем в мехатронике.** Перечислите и кратко охарактеризуйте технологии, такие как экспертные системы, нечёткая логика, нейросетевые структуры и ассоциативная память.
12. **Функциональные модули мехатронных систем.** Назовите основные типы модулей (модули движения, измерительно-информационные модули, модули систем управления) и их назначение.
13. **Модуль движения в мехатронике.** Дайте определения модуля движения, мехатронного модуля движения и интеллектуального мехатронного модуля движения. Приведите примеры механических, пневмогидравлических и пьезоэлектрических модулей движения.
14. **Структурные и функциональные схемы мехатронных модулей движения.** Опишите основные элементы и взаимосвязи в таких схемах.
15. **Основные элементы интеллектуальных мехатронных модулей.** Назовите ключевые компоненты и объясните их роль. В чём состоит особенность интеллектуальных мехатронных модулей движения?
16. **Измерительно-информационные модули.** Опишите структурную схему передачи и обработки информации в мехатронных системах.
17. **Основные предпосылки развития мехатроники и робототехники.** Перечислите технологические, экономические и социальные факторы, способствовавшие их развитию.

18. **Области применения мехатронных и робототехнических систем.** Приведите примеры использования в промышленности, медицине, транспорте, сельском хозяйстве и других сферах.
19. **Понятие мехатроники как новой области науки и техники.** Сформулируйте определение и объясните междисциплинарный характер этой области.
20. **Основные преимущества мехатронных устройств и систем.** Перечислите и поясните ключевые преимущества перед традиционными системами.
21. **Основные составляющие мехатронной системы.** Назовите компоненты и опишите их взаимосвязь и особенности взаимодействия.
22. **Сущность мехатронного подхода в проектировании мехатронных систем (МС).** Объясните, в чём заключается этот подход и как он влияет на процесс проектирования.
23. **Три закона робототехники.** Сформулируйте их и обсудите их актуальность в современном контексте.
24. **Возникновение и развитие современной робототехники.** Очертите основные этапы истории робототехники, ключевые изобретения и прорывы.
25. **Классификация роботов.** Перечислите основные критерии классификации (по назначению, конструкции, способу управления, быстродействию, видам систем координат) и приведите примеры.
26. **Виды систем управления роботами.** Опишите разомкнутые системы, системы управления по возмущению, системы с обратной связью, системы программного управления, адаптивные системы и другие.
27. **Манипуляционные системы.** Дайте определение манипуляторов, опишите их состав и функции рабочих органов.
28. **Сенсорные системы в мехатронике.** Объясните их назначение, приведите классификацию (контактные и бесконтактные системы, локационные датчики, тактильные датчики, системы технического зрения) и опишите основные характеристики датчиков (точность, чувствительность, инерционность, диапазон измерения).
29. **Электропривод мехатронной системы.** Опишите его состав и принципы работы.
30. **Гидравлические и пневматические приводы.** Сравните их с электроприводом, назовите преимущества и недостатки.

Рекомендации по подготовке к зачету

Зачет принимается только при условии прохождения студентом текущего контроля с оценкой «зачтено». Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся АОУ ВО ЛО «ГИЭФПТ». При подготовке к зачету студент обязан повторить пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой,

примерным перечнем учебных вопросов, выносящихся на зачет и содержащихся в данной программе. Для этой цели используется конспект лекций и литература, рекомендованная преподавателем. При необходимости студент может обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю. К зачету допускается студент, выполнивший все задания.

Требования к зачету

Выбор формы и порядок проведения зачета осуществляется кафедрой.

Оценка знаний студента в процессе зачета осуществляется исходя из следующих критериев:

- умение сформулировать определения понятий, данных в вопросе, с использованием специальной лексики, показать связи между данными понятиями;
- способность дать развернутый ответ на поставленный вопрос с соблюдением логики изложения материала;
- проанализировать и сопоставить различные точки зрения на поставленную проблему;
- умение аргументировать собственную точку зрения, иллюстрировать высказываемые суждения и умозаключения практическими примерами.

Шкала оценивания зачета

Критерии оценки зачёта могут включать, например, следующие:

Оценка «зачтено» — (17-30 баллов) ставится при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные вопросы зачета, отличающихся логической последовательностью и четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знания источников и литературы, понятийного аппарата и умение им пользоваться при ответе. Представлены качественно выполненные практические задания в полном объеме, имеется в наличии заполненный конспект по темам дисциплины. Освоен уровень всех составляющих компетенций: ПК-2., ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

Оценка «не зачтено» — обучающийся не знает основных определений, непоследователен и сбивчив в изложении материала, не обладает определённой системой знаний по дисциплине, ставится при незнании и непонимании студентом существа вопросов зачета. Отсутствуют выполненные практические задания, конспект. Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: ПК-2., ПК-2.1; ПК-2.2; ПК-2.3.

Итоговый балл по дисциплине «Основы мехатроники»

Составляющие (зачетного) итогового балла	Баллы
Доклад	2-30
Сообщение	2-20
Конспект	2-20
Зачет	17-30

Комплект заданий и этапов формирования компетенции представлен в Фонде оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, оформленный отдельным документом, представлен в приложении к РПД.

8. Перечень основной, дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. «Основы мехатроники»: учебник для СПО / И. В. Абрамов, А. И. Абрамов, Ю. Р. Никитин, С. А. Трефилов. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 179 с. — ISBN 978-5-4488-1989-6.
2. «Основы мехатроники и робототехники»: учебно-методическое пособие / составители Д. Н. Безумнов, В. М. Петухов. — Москва: МТУСИ, 2024. — 36 с.

б) дополнительная литература:

1. В. В. Гусева, А. Д. Молчанова и С. А. Поезда «Основы мехатронных систем», Издательство: «Инфра-Инженерия»; год издания: 2022; ISBN: 978-5-9729-0797-7; количество страниц: 128.
2. Жмудь В. А., Французова Г. А., Востриков А. С. «Динамика мехатронных систем». Учебное пособие, в котором представлены способы описания и математические модели типовых мехатронных узлов. Рассмотрены вопросы оценки качества динамических процессов в мехатронных системах, а также методы упрощения нелинейных моделей. Используется аппарат передаточных функций, пространства состояний и моделирования с помощью пакета. Москва: Русайнс, 2023.
3. Иванов В. К., Макаров В. Е., Никоноров К. Н. «Моделирование мехатронных систем». В учебном пособии приведена классификация методов моделирования технических систем, обобщены задачи, решаемые средствами моделирования, показаны роль и место моделирования в общей процедуре проектирования технических систем, 2021. 120 с.

в) ресурсы сети «Интернет»:

- 1) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн». <https://biblioclub.ru/>
- 2) Электронно-библиотечная система «Лань». <https://e.lanbook.com/>
- 3) Электронно-библиотечная система «Znanium». <https://znanium.com/>
- 4) Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU». <https://www.elibrary.ru/>
- 5) Электронно-библиотечная система «Юрайт». <https://biblio-online.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная подготовка обучающихся проводится для углубления и закрепления знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, для выработки навыков самостоятельного применения новых, дополнительных знаний и подготовки к предстоящим учебным занятиям, зачету.

Важным условием успешного изучения дисциплины является посещение лекций. Под посещением подразумевается не форма пассивного присутствия, а активная работа по изучению нового материала. Подготовка к лекционным занятиям включает в себя анализ предлагаемых для изучения вопросов, изучение нормативных источников и учебной и научной литературы по рассматриваемым вопросам лекции. В процессе лекции обучающийся может задавать уточняющие вопросы, осуществить взаимосвязь нового материала с уже изученным, подготовить базу для эффективного использования полученных знаний, облегчить подготовку к практическому занятию. Эффективным способом фиксации лекционного материала является конспектирование, представляющее собой не только фиксацию важнейших моментов лекции, но и указание примеров для понимания того или иного теоретического материала.

При подготовке к практическому занятию необходимо использовать конспектированные материалы лекций, учебную и научную литературу. Подготовка ответов по выносимым на обсуждение вопросам практического занятия включает в себя не только прочтение материала, но и его анализ и критическую оценку. Обучающемуся следует выявить малоизученные аспекты рассматриваемых вопросов, проявить инициативу при подготовке к практическому занятию.

При подготовке к практическим занятиями рекомендуется систематизировать знания, изображая их в табличном, графическом или схематичном виде. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых явлений, упростит задачу запоминания материала, облегчит процесс практического применения полученных знаний.

Задачей практических занятий является выработка умения использовать теоретические знания, проявить наличие практических навыков. При подготовке к практическому занятию следует заблаговременно обеспечить наличие необходимо для данного занятия материала, самостоятельно повторить ранее изученные темы.

Для успешного освоения дисциплины важным является умение работать с терминами и их определениями. Для работы с терминологией эффективным является использование как учебной и научной литературы, так и словарей.

Работа с терминами может осуществляться в форме составления собственных тематических словариков для удобства и скорости поиска необходимого термина. С этой целью необходимо каждый новый встречающийся

термин записывать и во время подготовки к семинарским и практическим занятиям указывать соответствующее определение. В случае возникновения сложности выбора определения из имеющегося объема в рамках научного знания необходимо задавать вопросы преподавателю в рамках лекционных и практических занятий.

Интерактивные формы проведения занятий по дисциплине «Основы мехатроники» включают в себя следующие виды занятий:

– *интерактивные лекции*, предполагают использование метода проблемного изложения. При таком подходе лекция становится похожей на диалог, преподавание имитирует исследовательский процесс (выдвигаются первоначально несколько ключевых постулатов по теме лекции, изложение выстраивается по принципу самостоятельного анализа и обобщения студентами учебного материала). Эта методика позволяет заинтересовать студента, вовлечь его в процесс обучения. Противоречия научного познания раскрываются посредством постановки проблемы. Учебная проблема и проблемная ситуация являются основными структурными компонентами проблемного обучения. Перед началом изучения определенной темы курса ставится перед студентами проблемный вопрос или дается проблемное задание. Стимулируя разрешение проблемы, преподаватель снимает противоречия между имеющимся ее пониманием и требуемыми от студента знаниями. Эффективность такого метода в том, что отдельные проблемы могут подниматься самими студентами. Главный успех данного метода в том, что преподаватель добивается от аудитории «самостоятельного решения» поставленной проблемы;

– *анализ задания*, когда используется метод индукции, т.е. при объяснении нового материала и формировании понятий, мысль студента движется от единичного к общему, от частных суждений к обобщениям. Подбирая задания, которые служат исходным материалом для выявления тех или иных закономерностей или вывода правил, преподаватель в интерактивной форме побуждает студентов к анализу предложенного материала. В ходе обсуждения студенты должны сделать необходимые обобщения и выводы.

Оценочные и методические материалы по дисциплине «Основы мехатроники» представлены в ФОММ.

При подготовке к промежуточному или итоговому тестированию необходимо изучить теоретический и практический материал. Открытые тестовые задания (без вариантов ответов) выявляют умение решать типовые задания. Закрытые тестовые задания (с перечнем возможных вариантов ответов, среди которых хотя бы один ответ является неверным) обеспечивают структурность мышления, вынужденного выбрать из предложенных вариантов ответ все правильные варианты. Тестовые задания на установление соответствия подразумевают необходимость проявления не только знания учебного материала, но и умения применять правила формальной логики.

Эффективным способом для подготовки к тестированию является работа обучающегося по решению тестовых заданий, предоставленных для са-

мостоятельной работы. Также при подготовке к такой форме контроля знаний, как решение тестовых заданий, следует самостоятельно попытаться проработать рассматриваемые в дисциплине вопросы в форме составления тестовых заданий.

При подготовке к зачету следует иметь в виду, что он является итоговой формой контроля по изучению данной учебной дисциплины. Зачет подразумевает максимальную концентрацию знаний и умений, предполагающих полное изучение материала дисциплины.

Зачет может проходить как в форме собеседования, так и в форме тестирования.

Решение преподавателя об итоговой аттестации (зачете) принимается по результатам всего собеседования на основе полноты и достоверности изложенного ответа и проявленных умений практического применения теоретических знаний.

Рекомендуется, наряду с печатными изданиями, использовать электронные библиотечные системы, а также ресурсы сети Интернет.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины «Основы мехатроники» инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Институт обеспечивает:

- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения, а также пребывание в указанных помещениях. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными

возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. Перечень информационных технологий, профессиональных баз данных, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

- 1) Операционная система (Microsoft Windows Проприетарная);
- 2) Пакет офисных программ Microsoft Office (MS Word, MS Excel, MS Power Point, MS Access, MS Publisher и др. Проприетарная);
- 3) Программное обеспечение для просмотра электронных документов в стандарте PDF (Foxit Reader GNU Lesser General Public License);
- 4) Web-браузер (Mozilla Firefox GNU Lesser General Public License);
- 5) Автоматизированная информационная библиотечная система Marc21SQL;
- 6) Справочно-правовая система «Консультант Плюс»;
- 7) Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus <https://www.scopus.com>
- 8) Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библио метрическая) база данных WebofScience <https://apps.webofknowledge.com>
- 9) Научная электронная библиотека www.elibrary.ru

12. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование
Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / компьютерный класс / помещение для самостоятельной работы*
Технические средства обучения:
компьютеры с программным обеспечением, указанным в п.11
Специализированные аудитории:
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации*
Технические средства обучения:
экран настенный
мультимедийный проектор
компьютер с программным обеспечением, указанным в п.11

* Аудитории конкретизируются в справке МТО

