

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41

Уникальный программный ключ

6b5279da4e034bfff679172803da5b9b599fcb9e1

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»

(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Экономический факультет

Кафедра современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики

Согласовано

деканом факультета

«21» июня 2023 г.

 /Фонина Т.Б./

Рабочая программа дисциплины

Основы мехатроники

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:

Технологическое образование (проектное обучение) и образовательная робототехника

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
экономического факультета

Протокол «20» июня 2023 г. № 11

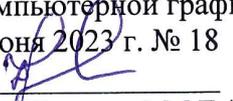
Председатель УМКом


/Сюзева О.В./

Рекомендовано кафедрой современных
промышленных технологий,
робототехники и компьютерной графики

Протокол от «13» июня 2023 г. № 18

Зав. кафедрой


/Корецкий М.Г./

Мытищи
2023

Автор-составитель:

Корецкий М.Г., кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики Государственного университета просвещения

Лисевский А.А., ассистент кафедры современных промышленных технологий, робототехники и компьютерной графики Государственного университета просвещения.

Рабочая программа дисциплины «Основы мехатроники» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.2018 г. № 125.

Дисциплина входит в модуль «Предметно-методический модуль (профиль Образовательная робототехника)», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Планируемые результаты обучения	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем и содержание дисциплины	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	6
5. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	9
6. Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	21
7. Методические указания по освоению дисциплины	22
8. Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	23

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: приобретение студентами компетенции, уровень которой позволяет практически использовать навыки основ мехатроники в профессиональной (производственной и научной) деятельности.

Задачи дисциплины:

1. Изучение понятийного аппарата дисциплины основы мехатроники.
2. Изучение основных теоретических положений и методов основ мехатроники.
3. Приобретение навыков применения теоретических знаний для решения практических задач основ мехатроники.

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в модуль «Предметно-методический модуль (профиль Образовательная робототехника)», в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Для освоения дисциплины «Основы мехатроники» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения на предыдущих уровнях образования следующих дисциплин: «Теория машин и механизмов», «Материаловедение», «Сопrotивление материалов», «Теоретическая механика», «Энергетические машины».

Освоение дисциплины «Основы мехатроники» может быть полезно для самосовершенствования в профессиональной деятельности, внедрения новых технологий в культурно-просветительскую, научную и образовательную сферу, последующего изучения таких дисциплин, как: «Техническое конструирование, проектирование и моделирование», «Метаматериалы и новые композитные материалы», «Машины и системы с интеллектуальным управлением», «Роботизация и автоматизация производства», прохождения производственной практики (преддипломной практики), выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	3
Объем дисциплины в часах	108
Контактная работа:	54,4
Лекции	18
Практические занятия	36
Из них, в форме практической подготовки	36
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	0,4

Зачет	0,2
Расчетно-графическая работа	0,2
Самостоятельная работа	42
Контроль	11,6

Форма промежуточной аттестации – зачет и расчетно-графическая работа в 9 семестре.

3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов(тем) дисциплины с кратким содержанием	Количество часов		
	Лекции	Практические занятия	
		Общее кол-во	Из них, в форме практической подготовки
<p>Тема 1. «Общие вопросы мехатроники» Мехатроника - определение, как отрасли науки и техники. Основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы. Структура и принципы интеграции мехатронных систем. Структура и задачи мехатронной системы. Информационный и энергетический потоки</p>	2		
<p>Тема 2. «Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем» Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация. Основные уравнения. Механические характеристики. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы. Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и др. технологические датчики. Встраивание датчиков в мехатронную систему.</p>	2		
<p>Тема 3. «Элементы управления мехатронными модулями» системы управления мехатронными узлами. Особенности построения систем автоматического управления мехатронными модулями. Теория автоматического управления мехатронными узлами. Цифровые системы управления</p>	2		
<p>Тема 4. «Мехатронные модули главного движения»</p>	2		

мехатронные узлы для механизмов главного движения. Мотор-шпиндели. Шпиндельные узлы на магнитных опорах			
Тема 5. «Мехатронные модули подачи» мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений. Линейные двигатели. Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения. Поворотные столы	2		
Тема 6. «Технологические характеристики МРС с мехатронными модулями» технологические характеристики мехатронных модулей. Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей.	2		
Тема 7. «Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем» использование моделей при автоматизированном проектировании. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации моделей. Знаковые модели. Свойства моделей. Модели систем. Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин. Методы исследования систем и планирования эксперимента. Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация	2		
Тема 8. «Автоматизация конструкторско-Технологической подготовки производства» основные методы проектирования. Понятия и принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей. Математические модели мехатронных узлов и	2		

<p>систем. Принципы построения моделей мехатронных узлов и систем. Виды математических моделей. Трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов. Графические системы трёхмерного моделирования. Задачи трёхмерного моделирования. Технология построения трёхмерных моделей. Средства трёхмерного моделирования. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное моделирование. Типы поверхностей. Современные методы разработки промышленных изделий. Цифровое прототипирование. Технология трёхмерного макетирования. Виды трёхмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры. Функциональные прототипы. Использование оборудования с числовым программным управлением для создания макетов. Основы моделирования технологических процессов. Использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов. САМ-системы. Сквозной метод проектирования изделий. Интегрированные системы и комплексы сквозного проектирования. Алгоритм сквозного проектирования. Моделирование различных процессов в интегрированных САПР. Автоматизация расчётов. Методы корректировки объекта моделирования. Типовая функциональная схема процесса проектирования изделий в условиях функционирования интегрированных САПР.</p>			
<p>Тема 9. «Мероприятия и компетенции WSR/WSI по мехатронике» Современное состояние развития мехатроники в мире и в России. Соревновательные мероприятия в области мехатроники различных уровней для школьников, студентов и молодежи. Стратегический, тактический и прикладной уровень требований к мехатронным системам. Требования к компетенциям специалистов и сервису систем. История и современное состояние движения WSI и Ворлдскиллс Россия. Роль движения Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы») в развитии профессиональных сообществ и систем подготовки кадров. Компетенции WSI и WSR. Стандарт компетенции</p>	2		

WSI «Мехатроника» (конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности, критерии оценивания, кодекс этики, основные термины). Реорганизация системы профессионального образования с применением стандартов WSI			
Практические занятия			
Тема 1. Применение делителя для считывания показателей датчиков		4	4
Тема 2. Элементы управления мехатронными модулями		4	4
Тема 3. Мехатронные модули.		4	4
Тема 4. Выполнение автоматических расчётов с использованием трёхмерных моделей. Использование визуальной среды проектирования мехатронных модулей и систем.		4	4
Тема 5. Выполнение отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием.		4	4
Тема 6. Модельное исследование блоков мехатронных систем. Исследование характеристик мехатронной системы на виртуальной модели.		4	4
Тема 7. Анализ конструкции элементов мехатронных модулей и систем		4	4
Тема 8. Создание трехмерных моделей различных типов. Создание сборочных трёхмерных моделей.		4	4
Тема 9. Создание технологических моделей на основе трёхмерных моделей. Проверка модели на ошибки методом имитации		4	4
Итого:	18	36	36

ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	Количество часов
Тема 1. Применение делителя для считывания показателей датчиков	1. Делитель напряжения для измерения напряжения батареи 2. Делитель напряжения для смещения уровня напряжения 3. Делитель напряжения для опорного напряжения 4. Делитель напряжения для формирования лесенки сопротивлений R-2R 5. Делитель напряжения для управления несколькими кнопками с помощью одного вывода	4

<p>Тема 2. Элементы управления мехатронными модулями</p>	<p>1. Подбор контроллера для мехатронных систем. Для выбранного объекта автоматизации и соответствующего ему набору датчиков, подобрать промышленный контроллер или ПЛК, с указанием основных параметров и принципов работы</p>	<p>4</p>
<p>Тема 3. Мехатронные модули.</p>	<p>-выявить области эффективного использования мехатронных модулей линейного и вращательного движения в металлообрабатывающих станках; -разработать методы проектирования и структурного построения мехатронных модулей для станков, в том числе интеллектуальных модулей движения; -разработать методы оптимальной настройки и управления мехатронными модулями, обеспечивающие наилучшие эксплуатационные показатели металлообрабатывающего оборудования; -проанализировать влияние использования мехатронных модулей в станках на производительность, качество и точность обработки.</p>	<p>4</p>
<p>Тема 4. Выполнение автоматических расчётов с использованием трёхмерных моделей. Использование визуальной среды проектирования мехатронных модулей и систем.</p>	<p>1. Изучить использование моделей при автоматизированном проектировании 2. Определить классификацию моделей, используемых при автоматизированном проектировании 3. Изучить способы реализации моделей. Характеристика моделей. 4. Изучить основы имитационного моделирования 5. Изучить области применения имитационных моделей</p>	<p>4</p>
<p>Тема 5. Выполнение отладки специализированного программного обеспечения для управления технологическим оборудованием.</p>	<p>1. Изучить компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Вероятностное моделирование. 2. Изучить методы статических испытаний 3. Изучить моделирование случайных величин</p>	<p>4</p>
<p>Тема 6. Модельное исследование блоков мехатронных систем. Исследование характеристик мехатронной системы на виртуальной модели.</p>	<p>1. Собрать статистические данные для получения оценочных характеристик случайных величин 2. Определить методы исследования систем и планирования эксперимента</p>	<p>4</p>

<p>Тема 7. Анализ конструкции элементов мехатронных модулей и систем</p>	<p>1. Изучить основные методы проектирования. 2. Изучить понятия и принципы методологии проектирования. 3. Изучить процедурную модель проектирования. 4. Изучить математические модели объекта проектирования.</p>	<p>4</p>
<p>Тема 8. Создание трехмерных моделей различных типов. Создание сборочных трёхмерных моделей.</p>	<p>1. Изучить трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование. 2. Изучить программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов. 3. Изучить графические системы трехмерного моделирования. 4. Изучить задачи трехмерного моделирования</p>	<p>4</p>
<p>Тема 9. Создание технологических моделей на основе трёхмерных моделей. Проверка модели на ошибки методом имитации</p>	<p>1. Изучить каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование. 2. Изучить виды трехмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры. 3. Изучить функциональные прототипы. 4. Изучить использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов. 5. Изучить САМ-системы. 6. Изучить сквозной метод проектирования изделий. 7. Изучить алгоритм сквозного проектирования.</p>	<p>4</p>

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методическое обеспечение	Форма отчетности
<p>Тема 1. «Общие вопросы мехатроники»</p>	<p>Мехатроника - определение, как отрасли науки и техники. Основные понятия. Архитектура системы в мехатронике. Концепция построения и проектирования мехатронной системы.</p>	<p>4</p>	<p>Подготовка к тесту, подготовка реферата, подготовка конспекта</p>	<p>Учебно-методическое обеспечение</p>	<p>Тест, реферат, конспект</p>

	<p>Структура и принципы интеграции мехатронных систем.</p> <p>Структура и задачи мехатронной системы.</p> <p>Информационный и энергетический потоки</p>				
<p>Тема 2. «Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем»</p>	<p>Механические узлы мехатронных модулей. Редукторы, передачи преобразования движения, подшипники, муфты, ШВП и др. Электромеханические преобразователи мехатронных модулей. Классификация. Основные уравнения. Механические характеристики. Кинематические и динамические задачи при проектировании мехатронной системы. Управляемые приводы и их настройка. Структура управляемых приводов мехатронных систем. Виды датчиков, используемых в мехатронных системах. Датчики обратной связи мехатронных модулей. Датчики положения. Датчики скорости. Датчики усилия и др. технологические датчики. Встраивание датчиков в мехатронную систему.</p>	4	<p>Подготовка к тесту, подготовка реферата, подготовка конспекта</p>	<p>Учебно-методическое обеспечение</p>	<p>Тест, реферат, конспект</p>
<p>Тема 3. «Элементы управления мехатронными</p>	<p>системы управления мехатронными узлами. Особенности построения систем</p>	6	<p>Подготовка к тесту, подготовка</p>	<p>Учебно-методическое обеспечение</p>	<p>Тест, реферат, конспект</p>

модулями»	автоматического управления мехатронными модулями. Теория автоматического управления мехатронными узлами. Цифровые системы управления		реферата, подготовка конспекта		
Тема 4. «Мехатронные модули главного движения»	Мехатронные узлы для механизмов главного движения. Мотор-шпиндели. Шпиндельные узлы на магнитных опорах	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, подготовка конспекта	Учебно-методическое обеспечение	Тест, реферат, конспект
Тема 5. «Мехатронные модули подачи»	мехатронные узлы для механизмов подачи линейных перемещений. Линейные двигатели. Мехатронные узлы для механизмов подачи вращательного движения. Поворотные столы	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, подготовка конспекта	Учебно-методическое обеспечение	Тест, реферат, конспект
Тема 6. «Технологические характеристики и МРС с мехатронными модулями»	технологические характеристики мехатронных модулей. Вопросы точности и производительности при использовании мехатронных модулей. Скоростные режимы работы при применении мехатронных модулей. Тепловые процессы и тепловые поля в узлах мехатронных модулей.	4	Подготовка к тесту, подготовка реферата, подготовка конспекта	Учебно-методическое обеспечение	Тест, реферат, конспект
Тема 7. «Компьютерное моделирование в проектировании и мехатронных систем»	использование моделей при автоматизированном проектировании. Классификация моделей, используемых при автоматизированном проектировании. Способы реализации	6	Подготовка к тесту, подготовка реферата, подготовка конспекта	Учебно-методическое обеспечение	Тест, реферат, конспект

	<p>моделей. Знаковые модели. Свойства моделей. Модели систем. Особенности построения моделей систем. Основные типы моделей систем. Динамика развития и использования моделей. Основы имитационного моделирования. Использование компьютерных технологий для имитации различных процессов и операций. Области применения имитационных моделей. Компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Вероятностное моделирование. Метод статических испытаний. Моделирование случайных величин. Сбор статистических данных для получения оценочных характеристик случайных величин. Методы исследования систем и планирования эксперимента. Эксперимент с реальной системой. Эксперимент с моделью системы. Алгоритмизация модели и её машинная реализация</p>				
<p>Тема 8. «Автоматизация</p>	<p>основные методы проектирования. Понятия и</p>	6	Подготовка к тесту, подготовка	Учебно-методическое	Тест, реферат, конспект

<p>конструкторско-технологической подготовки производства»</p>	<p>принципы методологии проектирования. Процедурная модель проектирования. Математические модели объекта проектирования. Виды математических моделей. Математические модели мехатронных узлов и систем. Принципы построения моделей мехатронных узлов и систем. Виды математических моделей. Трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование. Программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов. Графические системы трёхмерного моделирования. Задачи трёхмерного моделирования. Технология построения трёхмерных моделей. Средства трёхмерного моделирования. Каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твёрдотельное моделирование. Типы поверхностей. Современные методы разработки промышленных изделий. Цифровое прототипирование. Технология трёхмерного</p>		<p>а реферата, подготовка а конспекта</p>	<p>обеспечение</p>	
---	--	--	---	--------------------	--

	<p>макетирования. Виды трёхмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры. Функциональные прототипы. Использование оборудования с числовым программным управлением для создания макетов. Основы моделирования технологических процессов. Использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов. САМ-системы. Сквозной метод проектирования изделий. Интегрированные системы и комплексы сквозного проектирования. Алгоритм сквозного проектирования. Моделирование различных процессов в интегрированных САПР. Автоматизация расчётов. Методы корректировки объекта моделирования. Типовая функциональная схема процесса проектирования изделий в условиях функционирования интегрированных САПР.</p>				
<p>Тема 9. «Мероприятия и</p>	<p>Современное состояние развития мехатроники в мире и</p>	<p>4</p>	<p>Подготовка к тесту, подготовка</p>	<p>Учебно-методическое</p>	<p>Тест, реферат, конспект</p>

<p>компетенции WSR/WSI по мехатронике»</p>	<p>в России. Соревновательные мероприятия в области мехатроники различных уровней для школьников, студентов и молодежи. Стратегический, тактический и прикладной уровень требований к мехатронным системам. Требования к компетенциям специалистов и сервису систем. История и современное состояние движения WSI и Ворлдскиллс Россия. Роль движения Ворлдскиллс Россия («Молодые профессионалы») в развитии профессиональных сообществ и систем подготовки кадров. Компетенции WSI и WSR. Стандарт компетенции WSI «Мехатроника» (конкурсное задание, техническое описание, инфраструктурный лист, схема и оборудование рабочих мест, требования к технике безопасности, критерии оценивания, кодекс этики, основные термины). Реорганизация системы профессионального образования с применением стандартов WSI</p>		<p>а реферата, подготовк а конспекта</p>	<p>обеспечение</p>	
<p>Итого:</p>		<p>42</p>			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенции	Формы учебной работы по формированию компетенций в процессе освоения образовательной программы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	Когнитивный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Операционный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Деятельностный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.	Когнитивный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Операционный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа
	Деятельностный	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

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

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Оцениваемые компетенции	Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
УК-1	Когнитивный	пороговый	Способен использовать знание механических моделей и основных характеристик движения для осуществления поиска, критический анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	Общее представление о механических моделях и основных характеристик движения для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	41-60
		продвинутый		Четкое и полное знание механических моделей и основных характеристик движения для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	81 – 100
	Операционный	пороговый	Способен использовать умения применять знание механических моделей и основных характеристик движения для осуществления поиска, критический	Неполное и слабо закрепленное умение использовать знание механических моделей и основных характеристик движения для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	41-60

		продвинутый	анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	Осознанное умение использовать знание механических моделей и основных характеристик движения для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	81 – 100
	Деятельностный	пороговый	Способен использовать навыки применения знание механических моделей и основных характеристик движения для осуществления	Неполное и слабое владение навыками использования знания механических моделей и основных характеристик движения для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	41-60
		продвинутый	поиска, критический анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	Осознанное владение навыками использования знания механических моделей и основных характеристик движения для осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения поставленных задач.	81 – 100

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

Оцениваемые компетенции	Этапы формирования компетенции	Уровни освоения составляющей компетенции	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ПК-1	Когнитивный	пороговый	Знание основ освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	Общие знания основ освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
		продвинутый		Всесторонние, аргументированные и систематические знания основ освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	81 – 100
	Операционный	пороговый	Умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении	В целом верное, но недостаточно точно осуществляемое умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	41-60

		продви нутый	профессиональн ых задач	Успешное, систематическое и обоснованное умение осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	81 – 100
	Деятель ностный	порого вый	Владение приемами и методами освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональн ых задач	Базовое владение приемами и методами освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	41-60
		продви нутый		Уверенное владение освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач	81 – 100

Шкала оценивания конспектов

Конспекты оцениваются по шкале от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 9 (9 конспектов по 1 баллу)

Показатель	Балл
Выполнено	1 балл
Не выполнено	0 баллов

Шкала оценивания теста

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 32 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста:

Критерии оценивания	Баллы
компетенции считаются освоенными на высоком уровне (оценка отлично)	23-32 баллов (80-100% правильных ответов)

компетенции считаются освоенными на базовом уровне (оценка хорошо);	15-19 баллов (70-75 % правильных ответов)
компетенции считаются освоенными на удовлетворительном уровне (оценка удовлетворительно);	7-11 - баллов (50-65 % правильных ответов)
компетенции считаются не освоенными (оценка неудовлетворительно).	1-3 баллов (менее 50 % правильных ответов)

Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Свободное изложение и владение материалом. Полное усвоение сути проблемы, достаточно правильное изложение теории и методологии, анализ фактического материала и четкое изложение итоговых результатов, грамотное изложение текста.	26-30 баллов
Достаточное усвоение материала. Суть проблемы раскрыта, аналитические материалы, в основном, представлены; описание не содержит грубых ошибок; основные выводы изложены и, в основном, осмыслены.	11-25 баллов
Поверхностное усвоение теоретического материала. Недостаточный анализ анализируемого материала. Суть проблемы изложена нечетко; в использовании понятийного аппарата встречаются несущественные ошибки;	7-10 баллов
Неудовлетворительное усвоение теоретического и фактического материала по проблемам научного исследования. Суть проблемы и выводы изложены плохо; в использовании понятийного аппарата встречаются грубые ошибки; основные выводы изложены и осмыслены плохо.	0-6 баллов

Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
Высокая активность на практической подготовке, выполнены все задания, предусмотренные практической подготовкой	6-9 баллов
Средняя активность на практической подготовке, выполнены от 1 до 5 заданий, предусмотренных практической подготовкой	1-5 баллов
Низкая активность на практической подготовке, не выполнены задания, предусмотренные практической подготовкой	0 баллов

5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Примерные темы для конспектирования

1. «Общие вопросы мехатроники»
2. «Особенности конструкции и работы мехатронных модулей и систем»
3. «Элементы управления мехатронными модулями»
4. «Мехатронные модули главного движения»
5. «Мехатронные модули подачи»
6. «Технологические характеристики MPC с мехатронными модулями»
7. «Компьютерное моделирование в проектировании мехатронных систем»
8. «Автоматизация конструкторско-Технологической подготовки производства»
9. «Мероприятия и компетенции WSR/WSI по мехатронике»

Примерные темы расчетно-графических работ

- 1 Математическое моделирование мехатронной системы
- 2 Имитационное моделирование мехатронной системы
- 3 Составление циклограмм работы мехатронной системы
- 4 Подбор устройств и составление кинематической схемы работы мехатронной системы
- 5 Составление структурной схемы мехатронной системы
- 6 Составление электрической, пневматической и функциональной схем мехатронной системы
- 7 Составление схемы алгоритма программы контроллера мехатронной системы
- 8 Программирование контроллера мехатронной системы
- 9 Интеграция мехатронной системы в общую систему управления

Примерный тест

1. Какое основное отличие зубчатой передачи от фрикционной?
 1. Постоянство передаточного числа
 2. Непостоянство передаточного числа
2. Движение в зубчатых передачах передается за счет...
 - 1) зацепления зубьев
 - 2) сил трения между зубьями
 - 3) прижатия колес друг к другу
 - 4) скольжения зубьев друг по другу
3. У зубчатых колес находящихся в зацепление должны быть одинаковыми ...
 - 1) делительные диаметры
 - 2) ширина колес

- 3) числа зубьев
- 4) модули зубьев

4. Как называют деталь h на рисунке?

- 1. Водило
- 2. Сателлиты
- 3. Эпицикл

5. Определите, передаточное число червячной передачи, если число зубьев колеса равно $Z_1 = 30$, число витков червяка = 6

- 1) 60
- 2) 5
- 3) 1/5
- 4) 30

6. К механическим передачам с зацеплением относятся ...

- 1) зубчатые, волновые, клиноременные
- 2) зубчатые, фрикционные, червячные
- 3) зубчатые, цепные, червячные, планетарные
- 4) зубчатые, червячные, ременные, фрикционные

7. К механическим передачам трением относятся ...

- 1) червячная
- 2) клиноременная
- 3) волновая зубчатая
- 4) планетарная
- 5) винтовая

8. Какое назначение механических передач

- 1. Вырабатывать энергию
- 2. Воспринимать энергию
- 3. Затрачивать энергию на преодоление внешних сил, непосредственно связанных с процессом производства
- 4. Преобразовывать скорость, вращающий момент, направление вращения

9. Как классифицируют зубчатую передачу по принципу передачи движения?

- 1. Трением

2. Зацеплением
3. Непосредственно контактом деталей, сидящих на ведущем и ведомом валах
4. Передача гибкой связью

10. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых пересекаются?

1. Коническая
2. Червячная
3. Цилиндрическая
4. Кривошипно-шатунная

11. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых параллельны?

1. Цилиндрическая
2. Червячная
3. Кулисная
4. Реечная

12. Какая передача может использоваться для передачи вращения между валами, оси которых перекрещиваются (но не пересекаются)?

1. Червячная
2. Гипоидная
3. Коническая
4. Винтовая

13. Какая передача как правило имеет меньший уровень шума при работе?

1. Цилиндрическая прямозубая
2. Коническая
3. Червячная
4. Цилиндрическая косозубая

14. Укажите, какого элемента мехатронной системы не хватает в перечне приведенных элементов: механика, информатика, _____.

15. Укажите новое, недавно сформировавшееся направление в робототехнике

- A. металлообрабатывающие роботы
- B. транспортные роботы
- C. встроенные роботы в машиностроении

D. микророботы

16. Основной самой распространенной в настоящее время областью применения робототехники является

A. робототехника наземного и воздушного базирования

B. био- и медицинская робототехника

C. космическая и подводная робототехника

D. промышленная робототехника

Примерная тематика рефератов

1. Мехатронные станочные комплексы.
2. Мехатронные системы для оснащения автомобилей.
3. Мехатронные системы системы в компьютерах (дисководы, принтеры, плоттеры и т.д.).
4. Мехатронные системы для офиса (факсимильные, копировальные аппараты и т.д.).
5. Мехатронные системы в видео- и фототехнике.
6. Мехатронные системы в бытовой технике (швейные, посудомоечные, стиральные машины и т.д.).
7. Мехатронные системы для авиационной техники.
8. Мехатронные системы для космической техники.
9. Мехатронные системы для систем вооружения.
10. Мехатронные системы для полиции и спецслужб.
11. Мехатронные системы для спортивного оборудования.
12. Мехатронные системы для медицины.
13. Мехатронные системы для пищевой промышленности.
14. Мехатронные системы в торговле.
15. Мехатронные системы в швейной промышленности.
16. Состояние и развитие мехатроники в России.
17. Состояние и развитие мехатроники в Японии.
18. Состояние и развитие мехатроники в США.
19. Социальные проблемы внедрения мехатронных систем.
20. Экономические проблемы внедрения мехатронных систем.
21. Организационные проблемы предприятия при выпуске мехатронных изделий.
22. Производственный менеджмент при проектировании и выпуске мехатронных изделий.

23. Вопросы истории мехатроники
24. Основы работы силовых трансформаторов и трансформаторов тока.
25. Напряжение и ток в электрических цепях: взаимосвязь и расчеты.
26. Приборы и методы измерений в электротехнике.
27. Основы электрической механики и применение в промышленности.

Задание на практическую подготовку

<ol style="list-style-type: none"> 1. Делитель напряжения для измерения напряжения батареи 2. Делитель напряжения для смещения уровня напряжения 3. Делитель напряжения для опорного напряжения 4. Делитель напряжения для формирования лесенки сопротивлений R-2R 5. Делитель напряжения для управления несколькими кнопками с помощью одного вывода
<ol style="list-style-type: none"> 1. Подбор контроллера для мехатронных систем. Для выбранного объекта автоматизации и соответствующего ему набору датчиков, подобрать промышленный контроллер или ПЛК, с указанием основных параметров и принципов работы
<ul style="list-style-type: none"> -выявить области эффективного использования мехатронных модулей линейного и вращательного движения в металлообрабатывающих станках; -разработать методы проектирования и структурного построения мехатронных модулей для станков, в том числе интеллектуальных модулей движения; -разработать методы оптимальной настройки и управления мехатронными модулями, обеспечивающие наилучшие эксплуатационные показатели металлообрабатывающего оборудования; -проанализировать влияние использования мехатронных модулей в станках на производительность, качество и точность обработки.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить использование моделей при автоматизированном проектировании 2. Определить классификацию моделей, используемых при автоматизированном проектировании 3. Изучить способы реализации моделей. Характеристика моделей. 4. Изучить основы имитационного моделирования 5. Изучить области применения имитационных моделей
<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить компоненты дискретно-событийной имитационной модели и их организация. Вероятностное моделирование. 2. Изучить методы статических испытаний 3. Изучить моделирование случайных величин
<ol style="list-style-type: none"> 1. Собрать статистические данные для получения оценочных характеристик случайных величин 2. Определить методы исследования систем и планирования эксперимента
<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить основные методы проектирования. 2. Изучить понятия и принципы методологии проектирования. 3. Изучить процедурную модель проектирования. 4. Изучить математические модели объекта проектирования.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить трёхмерное моделирование. Гибридное моделирование.

2. Изучить программное обеспечение для моделирования различных объектов и процессов.
3. Изучить графические системы трехмерного моделирования.
4. Изучить задачи трехмерного моделирования

1. Изучить каркасное моделирование. Поверхностное моделирование. Твердотельное моделирование.
2. Изучить виды трехмерного оборудования: дисплеи, принтеры, сканеры.
3. Изучить функциональные прототипы.
4. Изучить использование систем автоматизированного проектирования для моделирования технологических процессов.
5. Изучить САМ-системы.
6. Изучить сквозной метод проектирования изделий.
7. Изучить алгоритм сквозного проектирования.

Примерные вопросы к зачету

1. Происхождение терминов «мехатроника», «робототехника».
2. Определение мехатроники. Комментарии к основным определениям и понятиям, используемым при определении мехатроники и робототехники.
3. Три составные части мехатроники.
4. Графическое представление мехатронных систем.
5. Сложная система: основные признаки сложных систем.
6. Базовые объекты мехатронных систем: модуль, мехатронный модуль, интеллектуальный модуль, мехатронная машина.
7. Три основных направления развития мехатронных систем: интеграция, интеллектуализация и миниатюризация. Их взаимосвязь.
8. Уровни интеграции мехатронных систем. Базовые принципы интеграции.
9. Теоретическая и аппаратная база интеллектуальных систем управления.
10. Основные направления интеллектуализации мехатронных систем.
11. Миниатюризация мехатронных и робототехнических моделей и систем. Ее значение в становлении и развитии мехатроники и робототехники.
12. Классификация (по габаритным размерам) электромеханических систем.
13. Биоробототехника: биомикро-мини-роботы, роботы биогибриды.
14. Мехатронные системы микроперемещений (СМП): микроманипуляторы (ММС), автономные микророботы (АМР), приборные системы микроперемещений (ПСМ).
15. Структурная и технологическая пирамиды мехатроники. Структурный и технологический базис мехатроники.
16. Современные требования к мехатронным и робототехническим системам: стратегические, тактические и прикладные требования.
17. Функциональные и структурные схемы мехатронных модулей и систем.

18. Основные положения концептуального проектирования мехатронных и робототехнических модулей и систем.
19. Общий алгоритм проектирования и разработки мехатронных систем.
20. Информационные технологии интеллектуальных систем: экспертные системы, технология нечеткой логики, технологии нейросетевых структур и технология ассоциативной памяти.
21. Функциональные модули мехатронных систем: модули движения, измерительноинформационные модули, модули систем управления.
22. Определения: модуль движения, мехатронный модуль движения, интеллектуальный мехатронный модуль движения. Примеры модулей движения: механические, пневмогидравлические, пьезоэлектрические модули движения.
23. Структурные и функциональные схемы мехатронных модулей движения.
24. Основные элементы интеллектуальных мехатронных модулей. Основное отличие (особенность) интеллектуальных мехатронных модулей движения.
25. Измерительно-информационные модули: структурная схема передачи и обработки информации в мехатронных системах.
26. Модули систем управления. Иерархические уровни управления мехатронными модулями.
27. Источники неопределенности в реальных мехатронных системах.
28. Предсказуемая и непредсказуемая неопределенность, связанная с формированием управляющих воздействий по измеряемой и априорной информации (системы I и II рода).
29. Принципы организации интеллектуальных систем управления. Четыре слоя обработки неопределенной информации (слои интеллектуальности).
30. Конструктивные особенности машин с параллельной кинематикой (гексаподов). Преимущества и недостатки гексаподов перед другими технологическими машинами.
31. Основные тенденции построения интеллектуальных контроллеров управления движением технических систем.
32. Задачи, решаемые системами ЧПУ. Основные архитектурные решения систем ЧПУ.
33. Открытые архитектурные решения системы ЧПУ. Основные (принципиальные) недостатки современных станочных комплексов с системой ЧПУ.
34. Примеры технологических мехатронных модулей и систем с интеллектуальным управлением.
35. Краткая история робототехники. Классификация в робототехнике.
36. Специальная робототехника: современное состояние и перспективы развития.
37. Типы приводов, используемых в мобильных микророботах.
38. Мехатронные модули и системы на автомобильном транспорте. Системы активной безопасности движения автомобилей.
39. Принцип работы автопилота.

40. Перспективы применения нейроконтроллеров в авиационном транспорте. Необходимость их применения.

41. Автономные подводные аппараты. Системы управления автономными подводными аппаратами.

42. Перспектива дальнейшего развития мехатронных систем. Новые средства интеллектуализации мехатронных модулей, комплексов и систем.

43. Основные отечественные и зарубежные производители мехатронной техники.

44. Основные направления дальнейшего развития мехатроники и робототехники.

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

Требования к тесту

Предлагаемые тестовые задания предназначены для повторения пройденного материала и закрепления знаний, главная цель тестов - систематизировать знания студентов. Во всех тестовых заданиях необходимо выбрать правильный из предлагаемых ответов, завершить определение либо вставить недостающий термин. Текущий контроль знаний в виде тестирования, проводится в рамках практического занятия.

Написание теста оценивается по шкале от 1 до 32 баллов. Освоение компетенций зависит от результата написания теста.

Реферат на заданную тему

При подготовке сообщения студент должен учитывать следующее:

1. Необходимо оценить время, требуемое для его написания, оформления (как правило, в форме презентации), подготовки к выступлению, после чего составить план работы над сообщением.

2. Для написания сообщения следует сначала подобрать материал по теме сообщения (используя учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины).

4. После изучения материала составляется план сообщения, который следует обсудить с преподавателем.

6. По составленному плану написать текст сообщения, следуя общепринятой структуре (вводная часть, цель и задачи сообщения, содержательная часть, заключение).

7. Во вводной части сообщения необходимо сформулировать собственное понимание актуальности выбранной темы, сформулировать цель и задачи сообщения. В содержательной части следует изложить сущность проблемы, привести разные точки зрения, изложенные у разных авторов. В заключении необходимо подвести итоги по рассмотрению темы сообщения, показать перспективы решения проблемы.

8. Подготовить иллюстрационный материал к презентации.

10. Подготовиться к выступлению и к ответам на возможные вопросы в ходе дискуссии. При подготовке необходимо учитывать время, отпущенное на доклад (5-10 минут).

Текущий контроль знаний в виде сообщения на заданную тему на коллоквиуме, проводится в рамках практического занятия.

Требования по написанию конспекта

Конспект – это краткая письменная фиксация основных фактических данных, идей, понятий и определений, устно излагаемых преподавателем или представленных в

литературном источнике. Такой вид аналитической обработки материала должен отражать логическую связь частей прослушанной или прочитанной информации. Результат конспектирования – хорошо структурированная запись, позволяющая обучающемуся с течением времени без труда и в полном объеме восстановить в памяти нужные сведения.

Требования к расчетно-графической работе

Работа выполняется по индивидуальной форме организации, каждый студент имеет индивидуальное задание, соответствующее его варианту.

Перед выполнением расчетно-графических работ следует изучить теоретический материал. Расчетно-графические работы оформляются в соответствии со следующей структурой:

- наименование, номер работы;
- тема;
- цель;
- условия задания;
- расчетная часть с пояснением решения;
- вывод по работе.

При выполнении работы необходимо соблюдать единство терминологии, обозначений, единиц измерения в соответствии с действующими СНиПами и ГОСТами.

Шкала оценивания расчетно-графических работ

Критерии оценки	Баллы
РГР выполнена полностью, без ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием непонимания материала). Содержание работы полностью соответствует заданию. Структура работы логически и методически выдержана. Оформление работы отвечает предъявляемым требованиям. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.	41 – 100
В РГР допущено большое количество существенных ошибок по сути работы. Содержание работы не соответствует заданию. Оформление работы не отвечает предъявляемым требованиям. ИЛИ Расчетно-графическая работа не представлена преподавателю. При защите РГР обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала.	0 – 40

Шкала оценивания зачета

Баллы	Критерия оценивания
20-15	при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные зачетные вопросы, отличающихся логической последовательностью и четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знания источников и литературы, понятийного аппарата и умение ими пользоваться при ответе, а так же правильного и последовательного выполнения: практического задания, технического рисунка и умения его читать, последовательности обработки и соблюдения правил техники безопасности.

14-8	при полных, исчерпывающих, аргументированных ответах на все основные и дополнительные зачетные вопросы, отличающихся логической последовательностью и четкостью в выражении мыслей и обоснованностью выводов, демонстрирующих знания источников и литературы, понятийного аппарата и умение ими пользоваться при ответе, а так же правильного и последовательного выполнения: практического задания, технического рисунка и умения его читать, последовательности обработки и соблюдения правил техники безопасности.
7-4	при неполных, ответах на все основные и дополнительные зачетные вопросы, демонстрирующих знания источников и литературы, понятийного аппарата и умение ими пользоваться при ответе, а так же правильного и последовательного выполнения: практического задания, технического рисунка и умения его читать, последовательности обработки и соблюдения правил техники безопасности.
0-3	если не все практические задания выполнены и защищены с положительной оценкой; студент слабо разбирается в сути технологического процессов, не имеет прочных знаний по технологиям; на поставленные вопросы отвечает неправильно, допускает грубые ошибки.

Соотношение вида работ и количества баллов в рамках процедуры оценивания

Вид работы	количество баллов
Конспект	до 9 баллов
Тест	до 32 баллов
Реферат	до 30 баллов
Практическая подготовка	до 9 баллов
Зачет	до 20 баллов

Итоговая шкала оценивания по дисциплине

При выставлении итоговой оценки преподавателем учитывается работа студента в течение всего срока освоения дисциплины, а также баллы, полученные на промежуточной аттестации.

Цифровое выражение	Выражение в баллах БРС	Словесное выражение	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций
5	81-100	зачтено	Освоен продвинутый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1
4	61-80	зачтено	Освоен повышенный уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1
3	41-60	зачтено	Освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1
2	до 40	не зачтено	Не освоен базовый уровень всех составляющих компетенций: УК-1, ПК-1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная литература

1. Основы мехатроники : учебное пособие для СПО / И. В. Абрамов, А. И. Абрамов, Ю. Р. Никитин, С. А. Трефилов. — Саратов : Профобразование, 2021. — 179 с. — ISBN 978-5-4488-1299-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/108053.html>
2. Подураев, Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие / Ю. В. Подураев. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 256 с. — ISBN 978-5-4497-0063-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86501.html>
3. Электротехнические системы в мехатронике и транспортно-технологических машинах : учебное пособие / С. И. Попов, А. И. Изюмов, Э. В. Марченко, М. Н. Филимонов. — Ростов-на-Дону : Донской государственный технический университет, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-7890-2077-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130469.html>

6.2. Дополнительная литература

1. Сергеев, А. П. Мехатроника : курс лекций / А. П. Сергеев, В. А. Улексин. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 220 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087865>
2. Сладкова, Л. А. Статистические исследования наземного транспорта : учебное пособие / Л. А. Сладкова, А. Н. Неклюдов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2019. — 59 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175590>
3. Григорьев, П. А. Электроприводы : учебное пособие / П. А. Григорьев, Н. А. Зайцева. — Москва : РУТ (МИИТ), 2021. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/269684>
4. Фомин, В. И. Эксплуатация машин и элементов робототехнических систем : учебно-методическое пособие / В. И. Фомин, И. В. Трошко. — Москва : РУТ (МИИТ), 2020 — Часть 3 — 2020. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175975>
5. Поляков, А. Н. Проектирование мехатронных модулей станков с ЧПУ : учебное пособие / А. Н. Поляков. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 128 с. — ISBN 978-5-7410-2365-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159953>
6. Клещарева, Г. А. Расчеты механических приводов : учебное пособие / Г. А. Клещарева. — Оренбург : ОГУ, 2019. — 105 с. — ISBN 978-5-7410-2320-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159952>
7. Электротехника и электроника: лабораторный практикум : учебное пособие / А.Е. Поляков, М.С. Иванов, Е.А. Рыжкова, Е.М. Филимонова ; под ред. проф. А.Е. Полякова. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 378 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1214583. - ISBN 978-5-16-016678-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214583>

6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://mon.gov.ru> - Министерство образования и науки РФ;

2. <http://www.fasi.gov.ru> - Федеральное агентство по науке и образованию;
3. <http://www.edu.ru> - Федеральный портал «Российское образование»;
4. <http://www.garant.ru> - информационно-правовой портал «Гарант»
5. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал;
6. <http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования;
7. <http://www.ict.edu.ru> - портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании;
8. <http://pedagogic.ru> - педагогическая библиотека;
9. <http://www.pedpro.ru> - журнал «Педагогика»;
10. http://www.informika.ru/about/informatization_pub/about/276 - научно-методический журнал «Информатизация образования и науки»;
11. <http://www.hetoday.org> - журнал «Высшее образование сегодня».
12. <http://www.znanie.org/> - Общество «Знание» России
13. <http://www.gpntb.ru> - Государственная публичная научно-техническая библиотека.
14. <http://www.rsl.ru> - Российская национальная библиотека.
15. <http://www.gpntb.ru> - Публичная электронная библиотека.
16. <http://www.znaniyum.com/> - Электронно-библиотечная система
17. <http://www.biblioclub.ru/> - Университетская библиотека онлайн
18. <http://www.elibrary.ru> – Научная электронная библиотека

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.
3. Методические рекомендации по выполнению расчетно-графических работ.

8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

Информационные справочные системы:

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

Профессиональные базы данных

fgosvo.ru – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

pravo.gov.ru - Официальный интернет-портал правовой информации

www.edu.ru – Федеральный портал Российское образование

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.