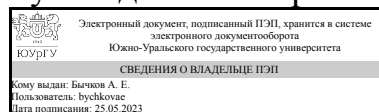


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



А. Е. Бычков

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.33 Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем

для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника

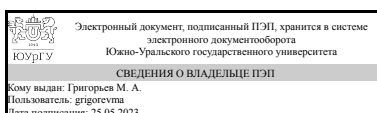
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

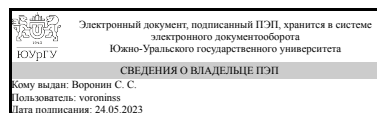
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



С. С. Воронин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели: теоретическая и практическая подготовка по диагностированию промышленных мехатронных систем, обучение диагностированию, методам построения, пуска и наладки мехатронных систем. Задачи: Изучение теории диагностирования мехатронных систем. Овладение умениями применения методов наладки и эксплуатации мехатронных систем. Овладение навыками обнаружения и устранения неисправностей мехатронных модулей.

## Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Эксплуатация и наладка мехатронных модулей» студенты осваивают основные этапы пуско-наладки промышленных мехатронных модулей, учатся устранять мелкие неисправности оборудования, аппаратные и программные ошибки. Изучаются этапы и правила монтажа мехатронных систем, соединение мехатронных модулей и пусконаладочные работы, монтаж мехатронных модулей, проверка работоспособности оборудования. Устранение неисправностей, отладка мехатронных модулей. Удаленный поиск и устранение программных ошибок в системах. Дисциплина изучается в течение двух семестров. В процессе освоения дисциплины студенты выполняют практические и лабораторные занятия. Форма самостоятельной работы в течение курса: подготовка к практическим занятиям (7,8 семестр), подготовка к лабораторным работам (7,8 семестр), подготовка к зачету (7 семестр), подготовка к диф. зачету (8 семестр). Вид промежуточной аттестации: зачет (7 семестр), диф. зачет (8 семестр).

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-9 Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	Знает: Основные понятия и определения технической диагностики. Задачи и сущность процессов технической диагностики. Умеет: Определять показатели контролепригодности и диагностирования мехатронных систем. Имеет практический опыт: Использование технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем.
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знает: Элементы теории надежности технических систем, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта. Умеет: Рассчитывать показатели надежности в тех объемах, как это требует нормативно-техническая документация, разрабатывать систему ТОиР и организовывать техническое обслуживание и ремонт мехатронных систем на предприятии. Имеет практический опыт: Разработки

	способов/моделей диагностирования мехатронных и робототехнических систем."
ПК-1 Способен осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	<p>Знает: Основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения.</p> <p>Умеет: Определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры.</p> <p>Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов.</p>

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.07 Правоведение, ФД.03 Техническое обслуживание и ремонт оборудования, 1.О.34 Электрический привод, 1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты, 1.Ф.07 Силовая электроника, 1.О.26 Элементы систем автоматики, 1.Ф.04 Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, 1.Ф.02 Компьютерное зрение, Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.Ф.07 Силовая электроника	<p>Знает: Принципы работы, основные понятия, определения, технические характеристики и классификацию силовых полупроводниковых преобразователей постоянного и переменного тока (выпрямления переменного тока в постоянный, инвертирования постоянного тока в переменный, непосредственного преобразования переменного напряжения одной частоты в переменное напряжение регулируемой частоты).</p> <p>Умеет: Читать силовые электрические схемы силовых полупроводниковых преобразователей; пользоваться специализированными программными продуктами для моделирования и</p>

	<p>контроля силовых полупроводниковых преобразователей; использовать цифровые модели полупроводниковых преобразователей при разработке технической документации по технологическому обслуживанию и ремонту. Имеет практический опыт: Оценки и анализа характеристик работы силовых полупроводниковых преобразователей для выявления причин их систематических отказов</p>
<p>1.О.26 Элементы систем автоматики</p>	<p>Знает: Назначение и характеристики типовых технологических установок, отдельных элементов автоматики и их совокупности в составе функциональных блоков, а также ключевые базы данных, где можно найти информацию для решения поставленных задач., Принципы работы и основные режимы функционирования элементов систем автоматического управления: аналоговых и цифровых схмотехнических элементов, датчиков электрических и неэлектрических величин. Умеет: Анализировать исходные данные на проектирование технических систем и проводить оценку требуемых технических средств, выбирать датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы, отвечающие предъявленным требованиям., Делать выводы о качестве функционирования элементов автоматики с применением информационных технологий, формированием отчетов о действующих элементах промышленной автоматики и предложений по разработке новых проектов по дальнейшей автоматизации технологических процессов. Имеет практический опыт: Работы с современными цифровыми программными методами расчетов и проектирования систем управления, выбора технических средств автоматизации и управления для реализации проектируемой системы автоматизации в соответствии с техническим заданием., Создания простейших схем автоматического управления и анализа сигналов в них.</p>
<p>1.Ф.05 Электрические и электронные аппараты</p>	<p>Знает: Функциональное назначение и область применения основных типов электрических и электронных аппаратов, устройство, принцип действия, основные характеристики, иметь представление об основных источниках информации, методах поиска и выбора основных типов электрических и электронных аппаратов Умеет: Выбирать электрические и электронные аппараты для конкретных условий эксплуатации, читать и составлять электрические схемы электроустановок, содержащих электрические и электронные аппараты, оценивать параметры рабочих режимов электрических и электронных аппаратов. Имеет практический опыт:</p>

	<p>Проведения экспериментальных исследований и регулировки электрических и электронных аппаратов, выявления причин систематических отказов гибких производственных систем, навыками исследовательской работы в области электрических и электронных аппаратов.</p>
1.О.07 Правоведение	<p>Знает: Основы патентоведения и правовые основы защиты интеллектуальной собственности в рамках внедрения новых технологий в промышленность., Сущность коррупционного поведения и антикоррупционное законодательство, Понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права Умеет: Проводить патентные исследования., Находить оптимальные варианты решения различных профессиональных и жизненных проблем на основе знаний законодательства РФ в сфере противодействия коррупции, Квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы. Имеет практический опыт: Реализации защиты авторских прав при внедрении современных технологий в промышленность., Составления планов противодействия коррупции., Оценки государственно-правовых явлений общественной жизни и их назначения. Анализа текущего законодательства. Применения нормативных правовых актов при разрешении конкретных ситуаций</p>
1.Ф.04 Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика	<p>Знает: Основы разработки конструкторской и проектной документации при создании мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями. Умеет: Участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей. Имеет практический опыт: Проведения предварительных испытаний составных частей опытного образца мехатронной или робототехнической системы по заданным программам и методикам и ведения соответствующих журналов испытаний.</p>
1.Ф.02 Компьютерное зрение	<p>Знает: Методы и подходы к алгоритмизации технологического процесса, разработке моделей модулей ГПС с учётом их особенностей. Умеет: Разрабатывать программное обеспечение для</p>

	<p>контроля параметров функционирования ГПС, использовать интегрированные среды разработки Имеет практический опыт: Разработки программного обеспечения с использованием систем технического зрения для контроль параметров технологического процесса, а также анализа состояния ГПС.</p>
<p>1.О.34 Электрический привод</p>	<p>Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов., Назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока. Умеет: Использовать приближенные методы расчета и выбора основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов., Применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, машин, электрического привода; проводить типовые лабораторные испытания электрических приводов; анализировать параметры и требования источников питания, а также характеристики нагрузки, как основы технического задания для проектирования электроприводов и их компонентов. Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроприводов для мехатронных и робототехнических систем., Проведения стандартных испытаний электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками анализа простых моделей электроприводов.</p>
<p>ФД.03 Техническое обслуживание и ремонт оборудования</p>	<p>Знает: Принципы работы объектов простых систем управлений электромеханическими элементами, трансформаторов, коммутационной и пускорегулирующей аппаратуры, аккумуляторов и электроприборов; основные виды электротехнических материалов, их свойства и назначение; правила и способы монтажа и ремонта электрооборудования Умеет: Настраивать системы управления и обработки информации, анализировать неисправности управляющих средств и комплексов и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств Имеет практический опыт: Владения методами и методиками настройки систем управлений и обработки информации, способами устранения неисправностей управляющих средств и комплексов и осуществлять их регламентное эксплуатационное обслуживание с использованием соответствующих инструментальных средств.</p>

Производственная практика (эксплуатационная) (6 семестр)	Знает: Назначение, состав и структуру технической, испытательной, ремонтной и эксплуатационной документации, правила ее разработки и оформления; особенности охраны труда, техники безопасности при испытаниях и эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании мехатронных устройств и систем Умеет: Осуществлять организацию и проведение разработки частей организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам организации, где проводилась практика Имеет практический опыт: Оформления и контроля проектной и технической документации; организации испытаний, эксплуатации, ремонта и технического обслуживания приборов и систем.
Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	Знает: Основные этапы процесса внедрения нового технологического оборудования. Умеет: Подбирать технологическое оборудование, исходя из особенностей существующего технологического процесса; осуществлять поиск необходимой для внедрения и эксплуатации нового технологического оборудования литературы. Имеет практический опыт: Внедрения нового технологического оборудования в технологический процесс; оценки возможности внедрения нового технологического оборудования.

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 90,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	8
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	32	48
Лекции (Л)	16	16	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	8	24
Лабораторные работы (ЛР)	32	8	24
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,25	35,75	53,5
подготовка к практическим занятиям	28,25	9,75	18,5
подготовка к зачету	16	16	0
подготовка к лабораторным работам	28	10	18
подготовка к диф. зачету	17	0	17
Консультации и промежуточная аттестация	10,75	4,25	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	диф.зачет

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Этапы и правила монтажа мехатронных систем	14	8	6	0
2	Соединение мехатронных модулей и пусконаладочные работы	18	8	6	4
3	Монтаж мехатронных модулей	18	0	6	12
4	Проверка работоспособности оборудования. Устранение неисправностей	20	0	8	12
5	Отладка мехатронных модулей. Удаленный поиск и устранение программных ошибок в системах	10	0	6	4

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Сервисное обслуживание промышленных мехатронных систем (общие понятия)	2
2	1	Подготовка к монтажным работам	2
3	1	Правила монтажа механических мехатронных модулей	2
4	1	Правила монтажа гидравлических мехатронных модулей	2
5	2	Монтаж электрических модулей	2
6	2	Монтаж управляющих модулей	2
7	2	Электрическое соединение мехатронных модулей (без силового оборудования)	2
8	2	Пусконаладочные работы	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Практическая работа №1. Подготовка к монтажу оборудования (часть 1).	2
2	1	Практическая работа №1. Подготовка к монтажу оборудования (часть 2).	2
3	1	Защита практической работы №1 - КМ 1.	2
4	2	Практическая работа №2. Подсоединение гидравлического и пневматического оборудования (часть 1).	2
5	2	Практическая работа №2. Подсоединение гидравлического и пневматического оборудования (часть 2).	2
6	2	Защита практической работы №2 - КМ 2.	2
7	3	Практическая работа №3. Модульная сборка программируемых логических контроллеров (часть 1).	2
8	3	Практическая работа №3. Модульная сборка программируемых логических контроллеров (часть 2).	2
9	3	Защита практической работы №3 - КМ 5.	2
10	4	Практическая работа №4. Диагностика и устранение мелких неисправностей оборудования (часть 1).	2
11	4	Практическая работа №4. Диагностика и устранение мелких неисправностей	2



		оборудования (часть 2).	
12	4	Практическая работа №4. Диагностика и устранение мелких неисправностей оборудования (часть 2).	2
13	4	Защита практической работы №4 - КМ 6.	2
14	5	Практическая работа №5. Программная наладка мехатронных модулей. Проверка работоспособности загруженной программы (часть 1).	2
15	5	Практическая работа №5. Программная наладка мехатронных модулей. Проверка работоспособности загруженной программы (часть 2).	2
16	5	Защита практической работы №5 - КМ 7.	2

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Лабораторная работа №1. Подсоединение механического оборудования.	2
2	2	Защита лабораторной работы №1 - КМ 3.	2
3	3	Лабораторная работа №2. Монтаж механического и гидравлического модуля (часть 1).	2
4	3	Лабораторная работа №2. Монтаж механического и гидравлического модуля (часть 2).	2
5	3	Защита лабораторной работы №2 - КМ 8.	2
6	3	Лабораторная работа №3. Монтаж управляющего модуля (часть 1).	2
7	3	Лабораторная работа №3. Монтаж управляющего модуля (часть 2).	2
8	3	Защита лабораторной работы №3 - КМ 9.	2
9	4	Лабораторная работа №4. Проверка механических и гидропневматических соединений (часть 1).	2
10	4	Лабораторная работа №4. Проверка механических и гидропневматических соединений (часть 2).	2
11	4	Защита лабораторной работы №4 - КМ 10.	2
12	4	Лабораторная работа №5. Проверка электрических соединений (часть 1).	2
13	4	Лабораторная работа №5. Проверка электрических соединений (часть 2).	2
14	4	Защита лабораторной работы №5 - КМ 11.	2
15	5	Лабораторная работа №6. Удаленное устранение программных ошибок и корректировка управляющих программ.	2
16	5	Защита лабораторной работы №6 - КМ 12.	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к практическим занятиям	Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 106-143. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с.38-76.	8	18,5
подготовка к зачету	Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 3-96; [2] с. 4-24; [3] с. 3-19; [4] с. 12-230; [5] с. 8-177.	7	16

	Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1].		
подготовка к лабораторным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде: [2] с. 26-64; [3] с. 20-48. Методические пособия для самостоятельной работы студента: [1] с.38-76. Программное обеспечение [1].	8	18
подготовка к практическим занятиям	Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 3-96; Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с.3-37.	7	9,75
подготовка к диф. зачету	Учебно-методические материалы в электронном виде: [1] с. 106-143; [2] с. 26-64; [3] с. 20-48; [4] с. 12-230; [5] с. 8-177. Отечественные и зарубежные печатные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке [1]. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы [1].	8	17
подготовка к лабораторным работам	Учебно-методические материалы в электронном виде: [2] с. 4-24; [3] с. 3-19. Методические пособия для самостоятельной работы студента [1] с.3-37. Программное обеспечение [1]	7	10

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Практическая работа №1	0,3	3	Практическая работа №1. Подготовка к монтажу оборудования. Контроль раздела 1. Проводится на практическом занятии 3. Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса	зачет

						каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. Критерии начисления баллов: 3 балла: студент верно ответил на все вопросы; 2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов; 1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	
2	7	Текущий контроль	Практическая работа №2	0,3	3	Практическая работа №2. Подсоединение гидравлического и пневматического оборудования. Контроль раздела 2. Проводится на практическом занятии 6. Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. Критерии начисления баллов: 3 балла: студент верно ответил на все вопросы; 2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов; 1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	зачет
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа №1	0,4	3	Лабораторная работа №1. Подсоединение механического оборудования. Контроль раздела 2.	зачет

					<p>Проводится на лабораторном занятии 2.</p> <p>Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента.</p> <p>Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>3 балла: студент верно ответил на все вопросы;</p> <p>2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов;</p> <p>1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов;</p> <p>0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.</p>		
4	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	<p>Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>5 баллов: студент верно ответил на все вопросы;</p> <p>4 балла: студент верно ответил на 4 из 5 вопросов;</p> <p>3 балла: студент верно ответил на 3 из 5 вопросов;</p> <p>2 балла: студент верно ответил на 2 из 5 вопросов;</p> <p>1 балл: студент верно</p>	зачет

						ответил на 1 из 5 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	
5	8	Текущий контроль	Практическая работа №3	0,1	3	<p>Практическая работа №3. Модульная сборка программируемых логических контроллеров. Контроль раздела 3. Проводится на практическом занятии 9.</p> <p>Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. Критерии начисления баллов:</p> <p>3 балла: студент верно ответил на все вопросы;</p> <p>2 балла: студент верно ответил 2 из 3 вопросов;</p> <p>1 балл: студент верно ответил 1 из 3 вопросов;</p> <p>0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.</p>	дифференцированный зачет
6	8	Текущий контроль	Практическая работа №4	0,1	3	<p>Практическая работа №4. Диагностика и устранение мелких неисправностей оборудования. Контроль раздела 4. Проводится на практическом занятии 13.</p> <p>Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы.</p>	дифференцированный зачет

						Критерии начисления баллов: 3 балла: студент верно ответил на все вопросы; 2 балла: студент верно ответил 2 из 3 вопросов; 1 балл: студент верно ответил 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	
7	8	Текущий контроль	Практическая работа №5	0,1	3	Практическая работа №5. Программная наладка мехатронных модулей. Проверка работоспособности загруженной программы. Контроль раздела 5. Проводится на практическом занятии 16. Процедура защиты практических работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему практической работы. Критерии начисления баллов: 3 балла: студент верно ответил на все вопросы; 2 балла: студент верно ответил 2 из 3 вопросов; 1 балл: студент верно ответил 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	дифференцированный зачет
8	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №2	0,14	3	Лабораторная работа №2. Монтаж механического и гидравлического модуля. Контроль раздела 3. Проводится на лабораторном занятии	дифференцированный зачет

						<p>5. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. Критерии начисления баллов:</p> <p>3 балла: студент верно ответил на все вопросы;</p> <p>2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов;</p> <p>1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов;</p> <p>0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.</p>	
9	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №3	0,14	3	<p>Лабораторная работа №3. Монтаж управляющего модуля. Контроль раздела 3. Проводится на лабораторном занятии 8.</p> <p>Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. Критерии начисления баллов:</p> <p>3 балла: студент верно ответил на все вопросы;</p> <p>2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов;</p> <p>1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов;</p> <p>0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.</p>	дифференцированный зачет
10	8	Текущий	Лабораторная работа	0,14	3	Лабораторная работа	дифференцированный

		контроль	№4			<p>№4. Проверка механических и гидропневматических соединений.</p> <p>Контроль раздела 4. Проводится на лабораторном занятии 11.</p> <p>Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>3 балла: студент верно ответил на все вопросы;</p> <p>2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов;</p> <p>1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов;</p> <p>0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.</p>	зачет
11	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №5	0,14	3	<p>Лабораторная работа №5. Проверка электрических соединений.</p> <p>Контроль раздела 4. Проводится на лабораторном занятии 14.</p> <p>Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы.</p> <p>Критерии начисления баллов:</p> <p>3 балла: студент верно ответил на все вопросы;</p> <p>2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов;</p>	дифференцированный зачет



						1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	
12	8	Текущий контроль	Лабораторная работа №6	0,14	3	Лабораторная работа №6. Удаленное устранение программных ошибок и корректировка управляющих программ. Контроль раздела 5. Проводится на лабораторном занятии 16. Процедура защиты лабораторных работ проходит в форме устного опроса каждого студента. Каждому студенту должно быть задано 3 вопроса на тему лабораторной работы. Критерии начисления баллов: 3 балла: студент верно ответил на все вопросы; 2 балла: студент верно ответил на 2 из 3 вопросов; 1 балл: студент верно ответил на 1 из 3 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	дифференцированный зачет
13	8	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	5	Студенту выдается билет, состоящий из 5-ти вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 2 часа. По истечении этого времени преподаватель проверяет ответы, задает при необходимости уточняющие вопросы и выставляет оценку. Критерии начисления	дифференцированный зачет

					баллов: 5 баллов: студент верно ответил на все вопросы; 4 балла: студент верно ответил на 4 из 5 вопросов; 3 балла: студент верно ответил на 3 из 5 вопросов; 2 балла: студент верно ответил на 2 из 5 вопросов; 1 балл: студент верно ответил на 1 из 5 вопросов; 0 баллов: студент не дал верного ответа ни на один вопрос.	
--	--	--	--	--	---	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	<p>К диф. зачету допускаются студенты, выполнившие все задания по 3-5 разделам курса. Диф. зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения диф. зачета студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка на диф. зачете рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе рейтинга по текущему контролю <math>R_{тек}</math>: <math>R_d = R_{тек} + R_b</math>, где <math>R_{тек}</math> рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: <math>R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па}</math>, где <math>R_{па}</math> – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: – Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100%; – Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84%. – Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %; – Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
зачет	<p>К зачету допускаются студенты, выполнившие все задания по 1, 2 разделам курса. Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета студентам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Оценка на зачете рассчитывается по рейтингу обучающегося по дисциплине <math>R_d</math> на основе</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	рейтинга по текущему контролю $R_{тек}$ : $R_d = R_{тек} + R_b$ , где $R_{тек}$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весовых коэффициентов. Но студент вправе улучшить свой результат при помощи сдачи промежуточной аттестации, тогда рейтинг обучающегося по дисциплине рассчитывается по формуле: $R_d = 0,6R_{тек} + 0,4R_{па}$ , где $R_{па}$ – рейтинг за промежуточную аттестацию. Критерии оценивания: «Зачтено» – $R_d$ больше или равно 60%; «Не зачтено» – $R_d$ меньше 60%.	
--	---	--

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ОПК-9	Знает: Основные понятия и определения технической диагностики. Задачи и сущность процессов технической диагностики.	++				++	++	++			++	+		+
ОПК-9	Умеет: Определять показатели контролепригодности и диагностирования мехатронных систем.	++	+	+	+	++	++	++					+	+
ОПК-9	Имеет практический опыт: Использования технической документации по монтажу и наладке мехатронных и робототехнических систем.	+		++						++	++	+	+	+
ОПК-12	Знает: Элементы теории надежности технических систем, задачи, стоящие перед диагностикой и их организацию на предприятиях, стратегии и организацию технического обслуживания и ремонта.	++				++	++	++		+				+
ОПК-12	Умеет: Рассчитывать показатели надежности в тех объемах, как это требует нормативно-техническая документация, разрабатывать систему ТОиР и организовывать техническое обслуживание и ремонт мехатронных систем на предприятии.	++	+	+	+	++	++	++		+			+	+
ОПК-12	Имеет практический опыт: Разработки способов/моделей диагностирования мехатронных и робототехнических систем."	+		++						++	++	+	+	+
ПК-1	Знает: Основные виды технологических процессов обеспечивающих требуемые эксплуатационные характеристики мехатронных и робототехнических систем, методы оценки эффективности их применения.	++				++	++	++						+
ПК-1	Умеет: Определять требуемые технологические процессы, обоснованно выбирать необходимые материалы для монтажа модулей, назначать режимы и условия эксплуатации оборудования, обеспечивающие требуемые параметры.	++	+	+	+	++	++	++		++	++	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Оценки эффективности работы оборудования, навыками оценки загруженности линий технологических процессов, представления результатов в виде отчетов.				++					++	++	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

## Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Мехатроника, автоматизация, управление теорет. и приклад. науч.-техн. журн. Изд-во "Машиностроение" журнал. - М., 2002-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Эксплуатация и наладка мехатронных модулей (руководство к выполнению практических и лабораторных работ)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Эксплуатация и наладка мехатронных модулей (руководство к выполнению практических и лабораторных работ)

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Юнусов, Г.С. Монтаж, эксплуатация и ремонт технологического оборудования. Курсовое проектирование. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.С. Юнусов, А.В. Михеев, М.М. Ахмадеева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 160 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2043">http://e.lanbook.com/book/2043</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кочергин, В. И. Типаж и эксплуатация технологического оборудования : учебно-методическое пособие / В. И. Кочергин, Г. П. Морозов. — Новосибирск : СГУПС, 2020. — 66 с. — ISBN 978-5-00148-133-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/164584">https://e.lanbook.com/book/164584</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малафеев, А. В. Организация эксплуатации и ремонта электроэнергетического оборудования : учебное пособие / А. В. Малафеев. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2018. — 52 с. — ISBN 978-5-9967-1424-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/162559">https://e.lanbook.com/book/162559</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.В. Алексеев [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 256 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/4878">http://e.lanbook.com/book/4878</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Семакина, О. К. Монтаж, эксплуатация и ремонт оборудования отрасли : учебное пособие / О. К. Семакина. — Томск : ТПУ, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-4387-0812-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. <a href="https://e.lanbook.com/book/113209">https://e.lanbook.com/book/113209</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -TIA Portal v13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	812-1 (3б)	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для создания энергоэффективных двигателей и движителей" (1. Станция «Distributing», ПЛК S7-300; 2. Станция «Handling», ПЛК S7-300; 3. Станция «Sorting», ПЛК S7-300; 4. Станция «Testing», ПЛК S7-300; 5. Станция «Processing», ПЛК S7-300; 6. Станция «Buffer», ПЛК S7-300; 7. Станция «Separating», ПЛК S7-300.)
Лабораторные занятия	812-1 (3б)	Высокотехнологичная рабочая станция "Теория и практика формирования и оптимизации мехатронных элементов и систем автоматизации для создания энергоэффективных двигателей и движителей" (1. Станция «Distributing», ПЛК S7-300; 2. Станция «Handling», ПЛК S7-300; 3. Станция «Sorting», ПЛК S7-300; 4. Станция «Testing», ПЛК S7-300; 5. Станция «Processing», ПЛК S7-300; 6. Станция «Buffer», ПЛК S7-300; 7. Станция «Separating», ПЛК S7-300.)