

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА

приказом ректора

от «08» мая 2020 №266-1

## **Б1.В.ДВ.09.02 Применение мехатронных систем** **рабочая программа дисциплины**

Направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки – Мехатронные системы на транспорте

Программа подготовки – академический бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Нормативный срок обучения – 4 года

Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 3

Виды контроля в семестрах:

Часов по учебному плану – 108

Зачет 8

### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	Итого
Число недель в семестре	11	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий</b>	<b>44</b>	<b>44</b>
– лекции	22	22
– практические	11	11
– лабораторные	11	11
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>64</b>	<b>64</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



<b>1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цели освоения дисциплины</b>	
1	формирование у обучающегося основных и важнейших представлений о мехатронике как о науке интегрирующей знания таких ранее обособленных областей, как прецизионная механика и компьютерное управление, информационные технологии и микроэлектроника.
<b>1.2 Задачи освоения дисциплины</b>	
1	передача обучающимся знаний по применению мехатронных оригинальных систем нового поколения, создаваемых на базе реконфигурируемого технологического оборудования, в различных отраслях промышленности и в частности на железнодорожном транспорте.
<b>1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины</b>	
1	создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.  Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности
2	формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.  Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося</b>	
1	Б1.Б.05 Математика
2	Б1.Б.07 Физика
3	Б1.Б.15 Теоретическая механика
4	Б1.В.04 Программирование и основы алгоритмизации
5	Б1.В.05 Теория дискретных устройств
6	Б1.В.01 Основы мехатроники и робототехники
7	Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических устройств
8	Б1.В.13 Теория автоматического управления
9	Б1.В.03 Детали мехатронных модулей роботов и их конструирование
10	Б1.В.06 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике
11	Б1.В.ДВ.06.01 Основы автоматизированного проектирования мехатронных систем
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б2.В.04(Пд) Производственная - преддипломная
2	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРАКТИКИ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
<b>ОПК-4: готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	классификацию мехатронных устройств, сферы их применения и ключевые проблемы, обобщенную схему мехатронных машин, принципы работы модульно-производственной установки "FESTO", ее структуру и назначение узлов - в общих чертах, гибридные технологии электромеханики и мехатроники - на минимальном уровне, иметь общее представление о цифровых сигнальных процессорах, контроллерах движения и Flash-памяти, преимущества исполнительных Internet-технологий и факторы их использования - в общих чертах, особенности применения МУ в нескольких сферах, технические характеристики манипуляторов МП-9С и МП-11, конструкцию промышленного робота РМ-01, иметь общее представление об основных узлах, принципах работы и технических характеристиках станка с числовым программным управлением (ЧПУ) НФ-3Ф4
Уметь	производить расчёт показателей функционально-структурной интеграции и распределения функциональной нагрузки для традиционной системы управления манипулятора "PUMA-560", определять точность позиционирования манипуляторов МП-9С, МП-11, обращаться с промышленными манипуляторами МП-9С и МП-11 на минимальном уровне, создавать, редактировать несколько управляющих программ для обработки детали для станка с ЧПУ НФ-3Ф4
Владеть	минимальными навыками управление движением мехатронных систем на основе Internet – технологий, методами интеграции мехатронных модулей (ММ), минимальными навыками аппаратно-конструктивного объединения устройств различной физической природы в едином корпусе ММ, минимальными навыками переноса функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным устройствам
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	классификацию мехатронных устройств, сферы их применения и ключевые проблемы, обобщенную схему мехатронных машин, принципы работы модульно-производственной установки "FESTO", ее структуру и назначение узлов - на среднем уровне, гибридные технологии электромеханики и мехатроники - на базовом уровне, иметь достаточно полное представление о цифровых сигнальных процессорах, контроллерах движения и Flash-памяти, преимущества исполнительных Internet-технологий и факторы их использования - на базовом уровне, особенности применения МУ в некоторых сферах, технические характеристики манипуляторов МП-9С и МП-11, конструкцию промышленного робота РМ-01, иметь достаточно полное представление об основных узлах, принципах работы и технических характеристиках станка с числовым программным управлением (ЧПУ) НФ-3Ф4
Уметь	производить точный расчёт показателей функционально-структурной интеграции и распределения функциональной нагрузки для традиционной системы управления манипулятора "PUMA-560", определять точность позиционирования манипуляторов МП-9С, МП-11, обращаться с промышленными манипуляторами МП-9С и МП-11 на базовом уровне, создавать, редактировать некоторые управляющие программы для обработки детали для станка с ЧПУ НФ-3Ф4
Владеть	базовыми навыками управление движением мехатронных систем на основе Internet – технологий, методами интеграции мехатронных модулей (ММ), базовыми навыками аппаратно-конструктивного объединения устройств различной физической природы в едином корпусе ММ, базовыми навыками переноса функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным устройствам
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	классификацию мехатронных устройств, сферы их применения и ключевые проблемы, обобщенную схему мехатронных машин, принципы работы модульно-производственной установки "FESTO", ее структуру и назначение узлов - в совершенстве, гибридные технологии электромеханики и мехатроники - на высоком уровне, иметь исчерпывающее представление о цифровых сигнальных процессорах, контроллерах движения и Flash-памяти, преимуществах исполнительных Internet-технологий и факторах их использования, особенности применения МУ в различных сферах, технические характеристики манипуляторов МП-9С и МП-11, конструкцию промышленного робота РМ-01, иметь полное представление об основных узлах, принципах работы и технических характеристиках станка с числовым программным управлением (ЧПУ) НФ-3Ф4

Уметь	производить точный расчёт показателей функционально-структурной интеграции и распределения функциональной нагрузки для традиционной системы управления манипулятора «PUMA-560», определять точность позиционирования манипуляторов МП-9С, МП-11, обращаться с промышленными манипуляторами МП-9С и МП-11 на высоком уровне, создавать, редактировать разнообразные управляющие программы для обработки детали для станка с ЧПУ НФ-3Ф4
Владеть	продвинутыми навыками управления движением мехатронных систем на основе Internet – технологий, методами интеграции мехатронных модулей (ММ), продвинутыми навыками аппаратно-конструктивного объединения устройств различной физической природы в едином корпусе ММ, продвинутыми навыками переноса функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным устройствам

<b>ПК-4: способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</b>	
<b>Минимальный уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Методику оценки эффективности инновационных проектов при внедрении новых мехатронных и робототехнических систем.
Уметь	Оценивать условия инновации в объекты и процессы, выполнять необходимые расчеты и анализировать полученные результаты, оценивать возможные последствия внедрения.
Владеть	Навыками работы над инновационными проектами (мехатронных и робототехнических систем), используя базовые методы инноваций и условий производства.
<b>Базовый уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Принципиальное отличие мехатронного и робототехнического оборудования от обычного автоматизированного, область применения современного и перспективного мехатронного и робототехнического оборудования, основные направления развития мехатронных систем.
Уметь	Определять целесообразность применения мехатронных технологических процессов, мехатронного оборудования. Правильно оценивать использование мехатронных систем в конкретном производстве.
Владеть	Навыками проведения мероприятий и предварительных расчетов эффективности разрабатываемых инновационных мехатронных и робототехнических систем.
<b>Высокий уровень освоения компетенции</b>	
Знать	Принципы инновации в технике и технологиях, предпосылки и объективные условия инноваций в мехатронике и робототехнике. Основные принципы инновационного подхода к решению технических задач применения мехатроники и робототехники.
Уметь	Анализировать варианты инновационных предложений разработки или модернизации технологических процессов и оборудования. Производить предварительную оценку эффективности инновационных проектов с применением мехатронных и робототехнических систем.
Владеть	Навыками эксплуатации и обслуживания мехатронных систем.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>Знать</b>	
1	основные положения и содержание мехатроники как науки;
2	классификацию мехатронных модулей и систем;
3	технологические основы мехатроники;
4	перспективы развития мехатроники;
5	области применения мехатронных систем на железнодорожном транспорте и в других отраслях.
<b>Уметь</b>	
1	успешно проводить разработки и исследования, направленные на создание и обеспечение функционирования мехатронных устройств и систем и средств регулирования, управления и контроля;
2	обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.
<b>Владеть</b>	
1	навыками для решения задач в вопросах эксплуатации, диагностирования неполадок, устранения незначительных сбоев в работе мехатронных устройств и систем.

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»

	<b>Раздел 1. Классификация мехатронных систем, сферы применения.</b>				
1.1	Классификация мехатронных устройств. Сферы применения мехатронных устройств. Причины внедрения МС. Ключевые проблемы развития МУ. /Лек/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.2	Современные требования к функциональным и техническим показателям модулей и машин. Блоки интеллектуальной системы. /Лек/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.3	Мехатронные машины. Обобщенная схема мехатронных машин. Рабочая зона машины. Погрешность отработки траектории. /Лек/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.4	Изучение принципов работы модульно-производственной установки “FESTO”./Пр/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.5	Структура модульно-производственной установки “FESTO” (стенд). Назначение узлов установки. Щит управления. /Пр/	8	3	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.6	Расчёт показателей функционально-структурной интеграции и распределения функциональной нагрузки для традиционной системы управления манипулятора “PUMA-560”. /Лаб/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.7	Определение точности позиционирования манипуляторов МП-9С, МП-11. /Лаб/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
1.8	Самостоятельное изучение раздела 1 /Ср/	8	12	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
	<b>Раздел 2. Технологические основы и организация производства мехатронных систем.</b>				
2.1	Гибридные технологии электромеханики и мехатроники. Цифровые технологии управления движением. /Лек/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
2.2	Цифровые сигнальные процессоры. Контроллеры движения. Flash-память. /Лек/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
2.3	Самостоятельное изучение раздела 2 /Ср/	8	12	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
	<b>Раздел 3. Перспективные задачи и направления развития мехатроники.</b>				
3.1	Управление движением мехатронных систем на основе Internet –технологий. Преимущества исполнительных Internet-технологий. Факторы использования Internet-технологий. /Лек/	8	2	ОПК-4 ПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
3.2	Методы интеграции мехатронных модулей (ММ). Исключение из структуры ММ промежуточных преобразователей и соответствующих интерфейсов. Аппаратно-конструктивное объединение устройств различной физической природы в едином корпусе ММ. Перенос функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным устройствам. /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
3.3	Самостоятельное изучение раздела 3 /Ср/	8	12	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
	<b>Раздел 4. Современные мехатронные системы.</b>				
4.1	Применение МУ в автомобилях. Антиблокировочные устройства тормозов.	8	2	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,

	Автоматические коробки передач. Системы автоматической парковки. Мотор-редуктор. Мотор-колесо. /Лек/				
4.2	Применение МУ в бытовой электронной технике. Стиральные, швейные, посудомоечные машины. Пылесосы. Фото и видеотехника. Применение МУ в периферийных устройствах компьютера. Принтеры. Дисковод для компакт- дисков. /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.3	Мехатроника в медицине. Минироботы для лечения пациентов изнутри. Хирургический робот Да Винчи. /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.4	Применение МУ в специальных агрессивных средах. Робот-разведчик Минатома. Мобильные роботы для инспекционных проверок и обезвреживания взрывных устройств. /Лек/	8	2	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.5	Робототехнический стенд на базе промышленных манипуляторов МП-9С и МП-11. Технические характеристики. /Пр/	8	2	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.6	Изучение конструкции промышленного робота РМ-01. /Пр/	8	2	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.7	Основные узлы, принципы работы, технические характеристики станка с числовым программным управлением (ЧПУ) НФ-3Ф4./Пр/	8	3	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.8	Создание, редактирование управляющей программы для обработки детали для станка с ЧПУ НФ-3Ф4. /Лаб/	8	3	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.9	Изучение мехатронной системы контроля температурного состояния производственных объектов. /Лаб/	8	3	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2,
4.10	Самостоятельное изучение раздела 4 /Ср/	8	12	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.3
<b>Раздел 5. Контроль знаний</b>					
5.1	Подготовка к зачету /Ср/	8	16	ОПК-4	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Э1 Э2

### **5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине разрабатывается в соответствии с Положением о формировании фондов оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.312000.06.7.188-2017.

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по данной дисциплине оформляется в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещаются в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

### **6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **6.1 Учебная литература**

##### **6.1.1 Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л1.	Ю.В. Подураев	Мехатроника: основы, методы, применение. Учеб	М.:	10

1		пособие. 2-е изд.	Машиностроение, 2007	
Л1.2	Камлюк, В.С.	Мехатронные модули и системы в технологическом оборудовании для микроэлектроники : учебное пособие [Электронный ресурс]: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463290">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=463290</a>	Минск : РИПО, 2016	100% online
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л2.1	С.В. Пономарев А.Г. Дивин, Г.В. Мозгова, и др.	Компоненты приводов мехатронных устройств : учебное пособие:[Электронный ресурс]. <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277916">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277916</a>	Тамбовский государственный технический университет. - Тамбов., 2014	100% online
Л2.2	Лукинов, А.П.	Проектирование мехатронных и робототехнических устройств. Учеб. пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/2765">http://e.lanbook.com/book/2765</a> — Загл. с экрана.	СПб. : Лань, 2012	100% online
<b>6.1.3 Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л3.1	С.Б. Антошкин	Учебно-методический комплекс дисциплины	Личный кабинет обучающегося	100% online
<b>6.1.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.4.1	Ю.В. Подураев	Мехатроника: основы, методы, применение. Учеб пособие. 2-е изд.	М.: Машиностроение, 2007	10
<b>6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э.1	Применение мехатронных средств в промышленности	<a href="https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mehatronnyh-sredstv-v-promyshlennosti">https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-mehatronnyh-sredstv-v-promyshlennosti</a>		
Э.2	Использование мехатронных устройств	<a href="http://konstruirovanie-mashin.ru/glava-ratsionalnoe-konstruirovanie-izdelii/ispolzovanie-mekhatronnykh-ustroystv">http://konstruirovanie-mashin.ru/glava-ratsionalnoe-konstruirovanie-izdelii/ispolzovanie-mekhatronnykh-ustroystv</a>		
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b>				
<b>6.3.1 Перечень базового программного обеспечения</b>				
6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows7 Professional, количество – 100, лицензия № 49379844			
6.3.1.2	Офисный пакет Microsoft Office 2010, количество – 155, Лицензия № 48288083; Libre Office v. 5.2, свободно распространяемое ПО, <a href="https://ru.libreoffice.org">https://ru.libreoffice.org</a>			
<b>6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения</b>				
6.3.2.1	Не предусмотрено			
<b>6.3.3 Перечень информационных справочных систем</b>				
6.3.3.1	Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>			
6.3.3.2	Электронная библиотечная система «Издательство ЛАНЬ», ассоциированная с ИрГУПС в рамках договора о предоставлении информации: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>			
6.3.3.3	Система электронного обучения moodle ИрГУПС <a href="http://sdo2.irgups.ru/">http://sdo2.irgups.ru/</a> Примеры обращения для записанных на курс пользователей <a href="http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2515">http://sdo2.irgups.ru/course/view.php?id=2515</a>			

**7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

<b>ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80.
2	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых проектов, работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (ноутбук, проектор, экран), служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты, таблицы), обеспечивающие тематические иллюстрации содержания дисциплины.
3	Учебные лаборатории Д-408, Д-410. Оснащение: персональные компьютеры
4	<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– читальные залы;</li> <li>– учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.</li> </ul>

<b>8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	<p>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки. Обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям (перечисление понятий) и др.</p>
Практическое занятие	<p>Практические занятия предназначены для углубленного изучения дисциплины. На этих занятиях идет осмысление теоретического материала, формируется умение убедительно формулировать собственную точку зрения, приобретаются навыки профессиональной деятельности. Разнообразные формы проведения практических занятий: занятия по изучению иностранного языка, решение задач по физико-математическим и естественнонаучным дисциплинам, семинары, лабораторные практикумы, - могут быть использованы и при дистанционном обучении. В этом случае они приобретают некоторую специфику, связанную с использованием информационных технологий.</p>
Лабораторная работа	<p>Лабораторные работы позволяют объединить теоретико-методологические знания и практические навыки учащихся в процессе научно-исследовательской деятельности.</p> <p>Лабораторный практикум предполагает знакомство с измерительными приборами, методами измерения различных величин, методикой статистической обработки результатов, графическими или какими-либо иными методами представления полученных результатов. Особое внимание при этом уделяется пониманию обучающимися таких фундаментальных понятий лабораторных работ как "цель работы", "задачи эксперимента", "выводы" из полученных результатов, рекомендации по их использованию. Обучающиеся работают с литературой и компьютерными тренажерами. Контроль работы ведется с помощью тестирующих программ, а основной задачей преподавателя становится консультационная поддержка.</p>
Самостоятельная работа	<p>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся относится к информационно-развивающим методам обучения, направленным на первичное овладение знаниями. При очном обучении самостоятельная включает в себя чаще всего самостоятельную работу с литературой. Самостоятельная работа с исследовательской и учебной литературой, изданной на бумажных носителях, сохраняется как важное звено самостоятельной работы в целом, но ее основу теперь составляет самостоятельная работа с обучающими программами, с тестирующими системами, с информационными базами данных.</p> <p>Цель самостоятельной работы обучающихся - научить обучающегося осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией,</p>



	<p>заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию. При изучении каждой дисциплины организация самостоятельной работы обучающихся должна представлять единство трех взаимосвязанных форм:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) внеаудиторная самостоятельная работа;</li><li>2) аудиторная самостоятельная работа, которая осуществляется под непосредственным руководством преподавателя;</li><li>3) творческая, в том числе научно-исследовательская работа. Аудиторная самостоятельная работа может реализовываться при проведении практических занятий, семинаров, выполнении лабораторного практикума и во время чтения лекций.</li></ol>
<p>Комплекс учебно-методический материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.</p>	

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине  
Б1.В.ДВ.09.02 Применение мехатронных систем**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации по дисциплине  
Б1.В.ДВ.09.02 Применение мехатронных систем**

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры  
«Автоматизация производственных процессов» \_\_.\_\_.20\_\_ г., протокол № \_\_.

# 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дисциплина Б1.В.ДВ.09.02 «Применение мехатронных систем» участвует в формировании компетенций:

**ОПК-4:** готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;

**ПК-4:** способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск.

**Таблица траектории формирования компетенций ОПК-4 и ПК-4 у обучающихся при освоении основной образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплины, участвующей в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компет
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;	Б1.В.07 Общий курс железных дорог	1	1
		Б1.В.ДВ.11.02 Автоматические контрольные системы и устройства	7	2
		Б1.В.ДВ.11.01 Основы технологии машиностроения и приборостроения	7	
		Б1.В.ДВ.10.02 Транспортные, загрузочные и складские мехатронные системы	8	3
		Б1.В.ДВ.10.01 Мехатронные системы и устройства на железнодорожном транспорте	8	
		Б1.В.ДВ.09.02 Применение мехатронных систем	8	
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	
ПК-4	способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск	Б1.В.01 Основы мехатроники и робототехники	3	1
		Б1.В.13 Теория автоматического управления	5 6	2
		Б1.В.ДВ.11.01 Основы технологии машиностроения и приборостроения	7	3
		Б1.В.ДВ.11.02 Автоматические контрольные системы и устройства	7	
		Б1.В.ДВ.10.01 Мехатронные системы и устройства на железнодорожном транспорте	8	4
		Б1.В.ДВ.10.02 Транспортные, загрузочные и складские мехатронные системы	8	
		Б1.В.ДВ.09.02 Применение мехатронных систем	8	
		Б1.Б.20 Защита интеллектуальной собственности и патентование	8	
		Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	8	

**Таблица соответствия уровней освоения компетенции ПК-5, ПК-13 планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов дисциплины	Уровни освоения компетенции (признаки проявления) – конкретизация формулировки компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ОПК-4	готовность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности;	Раздел 1. Классификация мехатронных систем, сферы применения; Раздел 2. Технологические основы и организация производства мехатронных систем; Раздел 3. Перспективные задачи и направления развития мехатроники; Раздел 4. Современные мехатронные системы; Раздел 5. Контроль знаний	Минимальный уровень	<p>Знать: классификацию мехатронных устройств, сферы их применения и ключевые проблемы, обобщенную схему мехатронных машин, принципы работы модульно-производственной установки “FESTO”, ее структуру и назначение узлов - в общих чертах, гибридные технологии электромеханики и мехатроники - на минимальном уровне, иметь общее представление о цифровых сигнальных процессорах, контроллерах движения и Flash-памяти, преимущества исполнительных Internet-технологий и факторы их использования - в общих чертах, особенности применения МУ в нескольких сферах, технические характеристики манипуляторов МП-9С и МП-11, конструкцию промышленного робота РМ-01, иметь общее представление об основных узлах, принципах работы и технических характеристиках станка с числовым программным управлением (ЧПУ) НФ-3Ф4</p>
				<p>Уметь: производить расчёт показателей функционально-структурной интеграции и распределения функциональной нагрузки для традиционной системы управления манипулятора “PUMA-560”, определять точность позиционирования манипуляторов МП-9С,</p>

				<p>МП-11, обращаться с промышленными манипуляторами МП-9С и МП-11 на минимальном уровне, создавать, редактировать несколько управляющих программ для обработки детали для станка с ЧПУ НФ-3Ф4</p>
				<p>Владеть: минимальными навыками управление движением мехатронных систем на основе Internet – технологий, методами интеграции мехатронных модулей (ММ), минимальными навыками аппаратно-конструктивного объединения устройств различной физической природы в едином корпусе ММ, минимальными навыками переноса функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным устройствам</p>
			<p>Базовый уровень</p>	<p>Знать: классификацию мехатронных устройств, сферы их применения и ключевые проблемы, обобщенную схему мехатронных машин, принципы работы модульно-производственной установки “FESTO”, ее структуру и назначение узлов - на среднем уровне, гибридные технологии электромеханики и мехатроники - на базовом уровне, иметь достаточно полное представление о цифровых сигнальных процессорах, контроллерах движения и Flash-памяти, преимущества исполнительных Internet-технологий и факторы их использования - на базовом уровне, особенности применения МУ в некоторых сферах, технические характеристики манипуляторов МП-9С и МП-11, конструкцию промышленного робота РМ-01, иметь достаточно полное представление об</p>

				<p>основных узлах, принципах работы и технических характеристиках станка с числовым программным управлением (ЧПУ) НФ-3Ф4</p>
				<p>Уметь: производить точный расчёт показателей функционально-структурной интеграции и распределения функциональной нагрузки для традиционной системы управления манипулятора “PUMA-560”, определять точность позиционирования манипуляторов МП-9С, МП-11, обращаться с промышленными манипуляторами МП-9С и МП-11 на базовом уровне, создавать, редактировать некоторые управляющие программы для обработки детали для станка с ЧПУ НФ-3Ф4</p>
				<p>Владеть: базовыми навыками управление движением мехатронных систем на основе Internet – технологий, методами интеграции мехатронных модулей (ММ), базовыми навыками аппаратно-конструктивного объединения устройств различной физической природы в едином корпусе ММ, базовыми навыками переноса функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным устройствам</p>
			Высокий уровень	<p>Знать: классификацию мехатронных устройств, сферы их применения и ключевые проблемы, обобщенную схему мехатронных машин, принципы работы модульно-производственной установки “FESTO”, ее структуру и назначение узлов - в совершенстве, гибридные технологии электромеханики и мехатроники - на высоком уровне, иметь исчерпывающее представление о цифровых</p>

			<p>сигнальных процессорах, контроллерах движения и Flash-памяти, преимущества исполнительных Internet-технологий и факторах их использования, особенности применения МУ в различных сферах, технические характеристики манипуляторов МП-9С и МП-11, конструкцию промышленного робота РМ-01, иметь полное представление об основных узлах, принципах работы и технических характеристиках станка с числовым программным управлением (ЧПУ) НФ-3Ф4</p> <p>Уметь: производить точный расчёт показателей функционально-структурной интеграции и распределения функциональной нагрузки для традиционной системы управления манипулятора “PUMA-560”, определять точность позиционирования манипуляторов МП-9С, МП-11, обращаться с промышленными манипуляторами МП-9С и МП-11 на высоком уровне, создавать, редактировать разнообразные управляющие программы для обработки детали для станка с ЧПУ НФ-3Ф4</p> <p>Владеть: продвинутыми навыками управления движением мехатронных систем на основе Internet – технологий, методами интеграции мехатронных модулей (ММ), продвинутыми навыками аппаратно-конструктивного объединения устройств различной физической природы в едином корпусе ММ, продвинутыми навыками переноса функциональной нагрузки от механических узлов к интеллектуальным устройствам</p>
--	--	--	--

ПК-4	<p>способность осуществлять анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления, проводить патентный поиск</p>	<p>Раздел 1. Классификация мехатронных систем, сферы применения; Раздел 2. Технологические основы и организация производства мехатронных систем; Раздел 3. Перспективные задачи и направления развития мехатроники; Раздел 4. Современные мехатронные системы; Раздел 5. Контроль знаний</p>	Минимальный уровень	Знать: Методику оценки эффективности инновационных проектов при внедрении новых мехатронных и
				Уметь: робототехнических систем.
				Владеть: Оценивать условия инновации в объекты и процессы, выполнять необходимые расчеты и
			Базовый уровень	Знать: Принципиальное отличие мехатронного и робототехнического оборудования от обычного
				Уметь: автоматизированного, область применения современного и перспективного мехатронного и робототехнического оборудования, основные направления развития мехатронных систем.
				Владеть: Определять целесообразность применения мехатронных технологических процессов, мехатронного оборудования. Правильно оценивать использование мехатронных систем в конкретном производстве.
			Высокий уровень	Знать: Принципы инновации в технике и технологиях, предпосылки и объективные условия инноваций в
				Уметь: мехатронике и робототехнике. Основные принципы инновационного подхода к решению технических задач применения мехатроники и робототехники.
				Владеть: навыками анализировать варианты инновационных предложений разработки или модернизации технологических процессов и оборудования. Производить предварительную оценку эффективности инновационных проектов с применением мехатронных и робототехнических



				систем.
--	--	--	--	---------

**Программа контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины:**

№	Неделя	Название оценочного мероприятия	Объект контроля (компетенция, знание понятий, раздел дисциплины и т.д.)		Наименование оценочного средства, форма проведения
1	2	3	4	5	6
2	1-4	Текущий контроль	Раздел 1. Классификация мехатронных систем, сферы применения;	ОПК-4 ПК-4	Конспект лекционного материала (письменно) Защита лабораторной работы (отчет, собеседование по теме). Собеседование по итогам выполнения практической работы (устно).
3	5-9	Текущий контроль	Раздел 2. Технологические основы и организация производства мехатронных систем	ОПК-4 ПК-4	Конспект лекционного материала (письменно) Защита лабораторной работы (отчет, собеседование по теме). Собеседование по итогам выполнения практической работы (устно).
4	10-14	Текущий контроль	Раздел 3. Перспективные задачи и направления развития мехатроники	ОПК-4 ПК-4	Конспект лекционного материала (письменно) Защита лабораторной работы (отчет, собеседование по теме). Собеседование по итогам выполнения практической работы (устно).
5	15-17	Текущий контроль	Раздел 4. Современные мехатронные системы	ОПК-4 ПК-4	Конспект лекционного материала (письменно) Защита лабораторной работы (отчет, собеседование по теме). Собеседование по итогам выполнения практической работы (устно). Итоговое тестирование (компьютерные технологии)
6	18	Промежуточный контроль	Раздел 5. Контроль знаний	ОПК-4 ПК-4	Устно (вопросы по разделам)

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания**

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания заносятся преподавателем в журнал и учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и/или двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств сформированности компетенций представлен в нижеследующей таблице:

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
<b>Текущая аттестация</b>			
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий представлен в личном кабинете обучающегося
2	Защита лабораторной работы	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий представлен в личном кабинете обучающегося
3	Защита практической работы (устно)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний, обучающегося по определенному разделу	Фонд тестовых заданий представлен в личном кабинете обучающегося
4	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся	Фонд тестовых заданий представлен в личном кабинете обучающегося
<b>Промежуточная аттестация</b>			
5	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся	Фонд тестовых заданий представлен в личном кабинете обучающегося

### **Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

#### **Конспект самостоятельно изученного материала**

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены с выводом, дана геометрическая иллюстрация. Приведены примеры
«хорошо»	Конспект полный. В конспектируемом материале выделена главная и второстепенная информация. Установлена не в полном объеме логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, частично дана

	геометрическая иллюстрация. Примеры приведены частично
«удовлетворительно»	Конспект не полный. В конспектируемом материале не выделена главная и второстепенная информация. Не установлена логическая связь между элементами конспектируемого материала. Даны определения основных понятий; основные формулы приведены без вывода, нет геометрической иллюстрации. Примеры отсутствуют
«неудовлетворительно»	Конспект не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше

### Защита лабораторной работы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»	Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

### Критерии и шкала оценивания при защите практической работы

Защита практической работы проводится в виде устной беседы с предоставлением преподавателю отчета с результатами. Практические работы представлены в системе дистанционного обучения ИрГУПС. После практических работ в методическом комплексе излагаются контрольные вопросы и задания, связанные с изучаемым разделом дисциплины, и рассчитанные на определение уровня знаний и объема усвоенного материала у обучающихся.

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если:

дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, понятия, записаны основные формулы, пояснена суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если:

дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, записаны основные формулы, пояснена физическая суть рассматриваемого вопроса с примерами из науки, техники, окружающего мира). Не полностью даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если:

дан полный ответ на предложенный вопрос (даны основные определения, записаны основные формулы, пояснена физическая суть рассматриваемого вопроса с примерами из

науки, техники, окружающего мира). Не даны верные ответы на дополнительные вопросы преподавателя в рамках рассматриваемого вопроса;

оценка «не удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если на вопрос не дан ответ, или ответ не удовлетворяет ни одному из критериев, приведенных выше.

#### Итоговый тест

Содержание тестовых заданий представленных в системе дистанционного обучения ИрГУПС определяется как отображение учебной дисциплины в тестовой форме. Тестирование включает в себя все основные разделы дисциплины в виде познавательных заданий, направленных как на усвоение знаний, так на интеллектуальное развитие учащихся. Точность содержания тестовых заданий обеспечивается использованием терминов, формул, исключением метафор и неадекватной лексики. Краткость тестирования достигается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих добиваться максимума ясности и смысла задания. Ясность содержания тестирования достигается путем исключения малопонятных, редко употребляемых, а также не изучавшихся в курсе символов и иностранных слов, затрудняющих восприятие сути задания. Содержание теста представлено испытуемым в следующих основных формах: задания с выбором ответа верно/неверно, задания с выбором одного правильного ответа из нескольких, задания с выбором нескольких правильных ответов из множества ответов, задания с закрытым конструируемым ответом (ввод одного или нескольких слов, цифры), тестовые задания со свободно конструируемым ответом (интервью, эссе).

#### Критерии оценки результатов тестирования: Структура теста по компетенциям ОПК-4, ПК-4.

Тестовые задания	Количество тестовых заданий в тесте	Количество баллов за одно тестовое задание
Тестовые задания для оценки знаний	8	3
Тестовые задания для оценки умений	6	6
Тестовые задания для оценки навыков и (или) опыта деятельности	4	10
<b>Итого</b>	<b>18 ТЗ в тесте</b>	<b>Максимальный балл за тест – 100</b>

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины и шкала для оценивания уровня освоения компетенций

Шкалы оценивания		Критерии оценивания	Уровень освоения
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 93-100 баллов	Высокий
«хорошо»		Обучающийся при тестировании набрал 76-92 баллов	Базовый
«удовлетворительно»		Обучающийся при тестировании набрал 60-75 баллов	Минимальный
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся при тестировании набрал 0-59 баллов	Компетенция не сформирована

### 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

### 3.1 Типовые вопросы к зачету по дисциплине

1. Свойства и характеристики аналоговых и цифровых сигналов.
2. Алгоритмы преобразования и схемотехника ЦАП и АЦП.
3. Применение стандартных токовых сигналов, схемотехника преобразователей токовых сигналов.
4. Схемотехника модуляторов и демодуляторов для сигналов с гармонической несущей.
5. ШИМ с аналоговым и цифровым управлением.
7. Потенциметрические измерительные преобразователи.
8. Индуктивные измерительные преобразователи.
9. Емкостные измерительные преобразователи.
10. Тахогенераторы.
11. Датчики температуры и освещенности.
12. Датчики деформации и смещения.
13. Интерфейсы на производстве и в машиностроении.
14. Электрические приводы.
15. Усилительно-преобразовательные элементы систем. Электронные усилители.
16. Усилительно-преобразовательные элементы систем. Магнитные усилители.
17. Усилительно-преобразовательные элементы систем. Электромеханические усилители.
18. Усилительно-преобразовательные элементы систем. Гидравлические усилители.
19. Исполнительные устройства. Электрические приводы.
20. Пневматические исполнительные устройства.
21. Гидравлические исполнительные устройства.

### 3.2 Типовые вопросы теста по дисциплине

#### Примерные вопросы тестов для формирования компетенции ОПК-4

№	Задание	Ответы
1	Каким методом определяется совокупность внутренних параметров устройств, при которой заранее выбранные выходные параметры принимают наилучшие возможные значения?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Структурная оптимизация</li><li>2. Параметрическая оптимизация</li><li>3. Классический синтез</li></ol>
2	На какой стадии проектирования создается техническая документация на разрабатываемую аппаратуру и процессы ее производства?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Предварительное проектирование</li><li>2. Эскизное проектирование</li><li>3. Техническое проектирование</li></ol>
3	Как определить частоту дискретизации?	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Частота дискретизации равна частоте спектра сигнала</li><li>2. Частота дискретизации должна быть не меньше удвоенной частоты спектра сигнала</li><li>3. Частота дискретизации должна быть меньше частоты спектра сигнала</li></ol>

#### Примерные вопросы тестов для формирования компетенции ПК-4

### 3.3 Типовые вопросы по лабораторным работам

Лабораторная работа № 1. Цифро-аналоговые преобразователи

1. Перечислите назначения и области применения ЦАП.
2. Дайте классификацию ЦАП.
3. Перечислите требования, предъявляемые к ЦАП.
4. Назовите и поясните основные параметры ЦАП.
5. Объясните принцип действия ЦАП

Лабораторная работа № 2. Аналого-цифровые преобразователи

1. На что влияет разрядность АЦП.
2. Что характеризует частота дискретизации АЦП.
3. Какие типы АЦП существуют.

4. Что измеряет АЦП – ток, напряжение или сопротивление.
5. Объясните принцип действия АЦП.

#### Лабораторная работа № 3. Датчики температуры.

1. Принцип действия и устройство термомпар.
2. Принцип действия термометров сопротивления.
3. Какие требования предъявляются к материалам, из которых изготавливают термометры сопротивления?
4. Поясните принцип действия и устройство полупроводниковых термосопротивлений.

#### Лабораторная работа № 4. Фотодатчики.

1. Как выбрать рабочий режим фотоэлемента?
2. Какое влияние на работу фотоэлектрических устройств имеет темновой ток? Как его изменить?
3. Какое влияние на спектральные характеристики фотоэлементов оказывают свойства материалов, из которых изготовлены фотокатод и баллон?
4. Укажите особенности влияния характера и величины нагрузки на динамические характеристики. Что может быть использовано в качестве нагрузки фотоэлектрических приборов?

#### Лабораторная работа № 5. Работа с интерфейсом RS-232C

1. Основное назначение COM порта МК.
2. Какие режимы работы предусмотрены RS-232C.
3. Зачем на отладочной плате расположена микросхема MAX232.
4. Какие настройки выполняются регистрах контроля и статуса USART
5. Какие источники прерываний есть для USART.

### 3.4 Типовые задачи практических работ

На вход узла равнозначности подается серия импульсов, приведенная на рис. Построить временную диаграмму выходного сигнала без учета задержек и фронтов, создаваемых логическими элементами устройства.

### 4 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В таблице дано описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий, соответствующих рабочей программе дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Тест	Содержание тестовых заданий, представленных в системе дистанционного обучения ИрГУПС, определяется как отображение учебной дисциплины в тестовой форме. Тестирование включает в себя все основные разделы дисциплины в виде познавательных заданий, направленных как на усвоение знаний, так и на интеллектуальное развитие учащихся. Точность содержания тестовых заданий обеспечивается использованием терминов, формул, исключением метафор и неадекватной лексики. Краткость тестирования достигается тщательным подбором слов, символов, графиков, позволяющих добиваться максимума ясности и смысла задания.
Защита лабораторной работы	Лабораторная работа защищается обучающимся индивидуально после её выполнения. Защита проходит устно в форме беседы. В процессе защиты обучающийся должен: продемонстрировать знание методики выполнения работы, уметь интерпретировать полученные в процессе выполнения работы результаты. Защита лабораторных работ осуществляется по мере их выполнения
Защита (собеседование по теме) практической работы.	После выполнения практической работы обучающийся оформляет отчет в соответствии с требованиями содержания отчета и сдает преподавателю на проверку правильности выполнения. Затем защищает практическую работу. Защита производится в устной форме. На защите необходимо ответить на вопросы по тематике практической работы.
Конспект лекционного	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы

материала	и перечень необходимой учебной литературы выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. Конспект должен быть выполнен в установленный преподавателем срок. Конспекты в назначенный срок сдаются на проверку.	
Зачет	<p>При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценочные средства и типовые контрольные задания, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).</p> <p><b>Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)</b></p>	
	Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Оценка
	Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
	Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»
<p>Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация в форме зачета проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач (не более двух теоретических и двух практических). Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания в форме собеседования проходит на последнем занятии по дисциплине</p>		