

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.10 Метрология, стандартизация и сертификация

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 5

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Число недель в семестре	18	
Вид занятий	Часов по учебному плану	Часов по учебному плану
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий		
– лекции	18	18
– лабораторные	36	36
Самостоятельная работа	54	54
Экзамен		
Итого	108	108

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



1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели освоения дисциплины	
1	формирование у обучающихся научных основ выбора материала с учетом его состава, структуры, термической обработки и достигающихся при этом эксплуатационных и технологических свойств, необходимых для приборостроения, а также дать представление об основных технологических методах получения деталей из конструкционных материалов.
2	формирование знаний в области материаловедения, необходимых для оценки технологичности конструкторских решений и контроля параметров механических деталей и узлов
1.2 Задачи освоения дисциплины	
1	<ul style="list-style-type: none"> – изучение строение металлов и сплавов; – освоение современные способы упрочнения металлов и сплавов; – изучение строение и свойства железа и его сплавов; – овладение навыками проведения термической обработки металлов; – изучение свойства, назначение, термическую обработку конструкционных и инструментальных металлов и сплавов; – ознакомление со строением, свойствами и применением цветных металлов и сплавов, а также конструкционных пластиков и композитов;
2	<ul style="list-style-type: none"> – изучение основ металлургического производства; – рассмотрение технологий литейного производства, методов обработки металлов давлением; – ознакомление с технологиями сварочного производства и основами обработки металлов резанием.
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
1	<p>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.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологи профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли
2	<p>создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.</p> <p>Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося	
1	Б1.Б.07 Физика
2	Б1.Б.12 Электротехника
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.В.12 Проектирование транспортных мехатронных систем
2	Б1.В.ДВ.09.01 Основы технической диагностики

3 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и определения метрологии
Уметь	проводить измерения
Владеть	навыками работы с измерительной техникой
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и определения метрологии, существующую измерительную технику, инструмент
Уметь	проводить измерения, проводить оценку проведенных измерений
Владеть	навыками работы с измерительной техникой и оценки погрешностей измерений
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основные понятия и определения метрологии, существующую измерительную технику, инструмент, нормативную документацию
Уметь	проводить измерения, проводить оценку проведенных измерений, работать с нормативной документацией
Владеть	навыками работы с измерительной техникой, оценки погрешностей измерений, расчета измерительных устройств

ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	
Минимальный уровень освоения компетенции	
Знать	основы электрических измерений
Уметь	работать с электрическими измерительными приборами
Владеть	навыками работы нормативной документацией
Базовый уровень освоения компетенции	
Знать	основы электрических измерений и нормативную документацию
Уметь	работать с электрическими измерительными приборами и производить оценку погрешностей
Владеть	навыками работы с измерительным инструментом, нормативной документацией
Высокий уровень освоения компетенции	
Знать	основы электрических измерений, нормативную и конструкторскую документацию
Уметь	работать с электрическими измерительными приборами, производить оценку погрешностей и работать с конструкторской документацией на измерительные инструменты
Владеть	навыками работы с измерительным инструментом, нормативной документацией и оценки погрешности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать	
1	основные понятия и определения метрологии, существующую измерительную технику, инструмент, нормативную документацию
2	основы электрических измерений, нормативную и конструкторскую документацию
Уметь	
1	проводить измерения, проводить оценку проведенных измерений, работать с нормативной документацией
2	работать с электрическими измерительными приборами, производить оценку погрешностей и работать с конструкторской документацией на измерительные инструменты
Владеть	
1	навыками работы с измерительной техникой, оценки погрешностей измерений, расчета измерительных устройств
2	навыками работы с измерительным инструментом, нормативной документацией и оценки погрешности

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ					
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Часы/интерак.	Компетенции	Учебная литература, ресурсы сети «Интернет»
	Раздел 1. Метрология				
1.1	Основы метрологии. /Лек/	5	2	ПК-11	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.2	Физические величины. /Лек/	5	2	ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.3	Погрешности измерений. /Лек/	5	6	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.4	Единство измерений. /Лек/	5	2	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.5	Средства измерений. /Лек/	5	2	ПК-11	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.6	Универсальный измерительный инструмент. /Лаб/	5	4	ПК-11	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.7	Специальный измерительный инструмент. /Лаб/	5	4	ПК-11	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.8	Плоскопараллельные концевые меры длины. /Лаб/	5	4	ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.9	Изучение цифровых мультиметров. /Лаб/	5	4	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.10	Исследование методов измерения напряжения и силы постоянного тока. /Лаб/	5	4	ПК-11	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.11	Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов. /Лаб/	5	4	ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.12	Обработка результатов прямых многократных измерений. /Лаб/	5	2	ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.13	Определение погрешности результата косвенных измерений. /Лаб/	5	2	ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.14	Определение шага резьбы. /Лаб/	5	2	ПК-11	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.15	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения, конспект /Ср/	5	14	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
1.16	Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	5	22	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
	Раздел 2. Стандартизация				
2.1	Основы стандартизации. /Лек/	5	2	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
2.2	Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений. /Лаб/	5	6	ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
2.3	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения, конспект /Ср/	5	2	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
2.4	Подготовка к защите лабораторных работ. /Ср/	5	6	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
	Раздел 3. Сертификация				
3.1	Основы сертификации. /Лек/	5	2	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
3.2	Подготовка к письменному коллоквиуму по лекционному материалу и темам для самостоятельного изучения, конспект /Ср/	5	2	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2
	Раздел 4. Контроль знаний				
4.1	Подготовка к зачету /Ср/	5	8	ПК-11, ПК-12	Л 1.1 Л 1.2 Л 2.1 Л 2.2

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 фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации № П.250000.06.7.188-2015 в последней редакции.

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
Л1.1	Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для бакалавров	М.: Юрайт, 2014	25
Л1.2	Е. Н. Жигулина	Практические задачи метрологии: метод. указания к выполнению расчет.-граф. работы	Иркутск: ИрГУПС, 2015	294

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л2.1	Е. Б. Герасимова, Б. И. Герасимов	Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие	М.: ФОРУМ-ИНФРА-М, 2013	10
Л2.2	Б. П. Боларев	Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия: учеб. пособие	М.: ИНФРА-М, 2013	10

6.1.3 Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л3.1	Александров А.А.	УМКД Представлен комплект лекций и лабораторных занятий	ИрГУПС, Приложение №2, 2016	Личный кабинет обучающегося

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во экз. в библиотеке
Л4.1	Е. А. Горбашко	Управление качеством: учеб. для бакалавров	М.: Юрайт, 2014	10
Л4.2	С. И. Боридько	Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах: учеб. пособие	М.: Горячая линия - Телеком, 2013	12

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э.1	Основы метрологии стандартизации и сертификации [Электронный ресурс]: [Метод. указания и контр. задания] http://mirznanii.com/a/164727/osnovy-standartizatsii-metrologii-i-sertifikatsii			
Э.2	Гид в мире роботов и дронов в России и в мире. Новости и справочная информация [Электронный ресурс]: [Метод. указания и контр. задания] http://robotrends.ru			

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

6.3.1 Перечень базового программного обеспечения

6.3.1.1	ОС Microsoft Windows XP Professional, количество – 227, лицензия № 44718499; ОС Microsoft Windows 7 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, https://ru.libreoffice.org			

6.3.2 Перечень специализированного программного обеспечения

6.3.2.1	«не используется»			
6.3.2.2	«не используется»			

6.3.3 Перечень информационных справочных систем	
6.3.3.1	КонсультантПлюс некоммерческая интернет-версия, http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home&utm_csource=online&utm_cmedium=button

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
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, Б301, Б302, Б306, Б206 Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521.
3	Учебная лаборатория «Инженерно-технические средства обеспечения транспортной безопасности» Е104. Оснащение лаборатории: универсальный измерительный инструмент, специальный измерительный инструмент, плоскопараллельные концевые меры длины, мультиметры.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507.

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
Вид учебного занятия	Организация деятельности обучающегося
Лекция	Лекционное занятие представляет собой систематическое, последовательное изложение преподавателем - лектором учебного материала, как правило, теоретического характера. Содержание лекционного материала соответствует содержательной части рабочей программы дисциплины. Написание конспекта лекций обучающимися должно быть: кратко, схематично, последовательно и фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения. При этом необходимо пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины.
Лабораторное занятие	Основными задачами лабораторных занятий являются: приобретение опыта решения учебно-исследовательских и реальных практических задач на основе изученного теоретического материала; приобретение опыта проведения эксперимента; овладение новыми методиками экспериментирования в соответствующей отрасли науки, техники и технологии; приобретение умений и навыков эксплуатации технических средств и оборудования; формирование умений обработки результатов проведенных исследований; анализ и обсуждение полученных результатов и формулирование выводов. Для всех лабораторных работ, составляются методические рекомендации или указания, содержащие описание лабораторной работы, порядок ее выполнения и форму отчета. Лабораторные занятия проводятся в составе академической группы с разделением на подгруппы.
Конспект	При написании конспекта необходимо: кратко письменно изложить материал по определенной теме, используя при этом дополнительную научную, методическую и периодическую литературу. Содержание материала должно быть логичным и последовательно изложенным.
Самостоятельная работа	При проработке лекционного материала необходимо обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе; проверить термины, понятия с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. При подготовке к практическому занятию необходимо: изучить конспект лекций и рекомендованную литературу по данной теме; изучить материалы практического занятия по заданной теме, уделяя особое внимание расчетным формулам; подготовиться к ответу на контрольные вопросы; при выполнении домашних заданий внимательно разобрать решения типовых заданий, выполняемых в аудитории. При подготовке к докладу по теме необходимо тщательно изучить материал, составить план доклада, подготовить презентацию.

	При подготовке к лабораторному занятию необходимо: изучить материал по теме лабораторной работы, изучить установку, подготовить протокол, ответить на контрольные вопросы.
--	--

Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины, размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.
--

**Приложение 1 к рабочей программе по дисциплине
Б1.В.10 Метрология, стандартизация и сертификация**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации по дисциплине**

Б1.В.10 Метрология, стандартизация и сертификация

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

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

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» участвует в формировании компетенции:

ПК-11: способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

ПК-12: способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями.

**Таблица траекторий формирования у обучающихся компетенций ПК-11
при освоении образовательной программы**

Код компетенции	Наименование компетенции	Индекс и наименование дисциплин, практик, участвующих в формировании компетенции	Семестр изучения дисциплины	Этапы формирования компетенций
ПК-11	способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	Б1.В.03 Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	4	1
		Б1.В.ДВ.13.01 Проектирование управляющих автоматов	4	1
		Б1.В.ДВ.13.02 Контроль и диагностика дискретных систем управления	4	1
		Б1.В.10 Метрология, стандартизация и сертификация	5	2
		Б1.В.02 Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем	5	2
		Б1.В.13 Теория автоматического управления	5, 6	3
		Б1.В.06 Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике	6, 7	4
		Б1.В.12 Проектирование транспортных мехатронных систем	7, 8	5
ПК-12	способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Б3.Б.01 Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	10	6
		Б1.В.03 Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	4	1
		Б1.В.10 Метрология, стандартизация и сертификация	5	2
		Б1.В.12 Проектирование транспортных мехатронных систем	7, 8	3

**Таблица соответствия уровней освоения компетенций ПК-11, ПК-12
планируемым результатам обучения**

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименования разделов/тем дисциплины	Уровни освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции)
ПК-11	способностью производить расчеты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	Раздел 1. Метрология Раздел 2. Стандартизация Раздел 3. Сертификация Раздел 4. Промежуточный контроль	Минимальный	Знать: основные понятия и определения метрологии
				Уметь: проводить измерения
				Владеть: навыками работы с измерительной техникой
			Базовый	Знать: основные понятия и определения метрологии, существующую измерительную технику, инструмент
				Уметь: проводить измерения, проводить оценку проведенных измерений
				Владеть: навыками работы с измерительной техникой и оценки погрешностей измерений
Высокий	Знать: основные понятия и определения метрологии, существующую измерительную технику, инструмент, нормативную документацию			
	Уметь: проводить измерения, проводить			

				оценку проведенных измерений, работать с нормативной документацией
				Владеть: навыками работы с измерительной техникой, оценки погрешностей измерений, расчета измерительных устройств
ПК-12	способностью разрабатывать конструкторскую и проектную документацию механических, электрических и электронных узлов мехатронных и робототехнических систем в соответствии с имеющимися стандартами и техническими условиями	Раздел 1. Метрология Раздел 2. Стандартизация Раздел 3. Сертификация Раздел 4. Промежуточный контроль	Минимальный	Знать: основы электрических измерений
				Уметь: работать с электрическими измерительными приборами
				Владеть: навыками работы нормативной документацией
			Базовый	Знать: основы электрических измерений и нормативную документацию
				Уметь: работать с электрическими измерительными приборами и производить оценку погрешностей
				Владеть: навыками работы с измерительным инструментом, нормативной документацией
Высокий	Знать: основы электрических измерений, нормативную и конструкторскую документацию			

				<p>Уметь: работать с электрическими измерительными приборами, производить оценку погрешностей и работать с конструкторской документацией на измерительные инструменты</p> <p>Владеть: навыками работы с измерительным инструментом, нормативной документацией и оценки погрешности</p>
--	--	--	--	--

**Программа контрольно-оценочных мероприятий
за период изучения дисциплины**

№	Неделя	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля (понятия, тема / раздел дисциплины, компетенция, и т.д.)	Наименование оценочного средства (форма проведения)
1	1-14	Текущий контроль	Раздел 1. Метрология	ПК-11, ПК-12 Конспект материала по темам для самоизучения (письменно), контрольная работа (письменно), защита лабораторных работ (устно)
2	15-16	Текущий контроль	Раздел 2. Стандартизация	ПК-11, ПК-12 Конспект материала по темам для самоизучения (письменно), контрольная работа (письменно), защита лабораторных работ (устно)
3	17	Текущий контроль	Раздел 3. Сертификация	ПК-11, ПК-12 Конспект материала по темам для самоизучения

					(письменно), контрольная работа (письменно), защита лабораторных работ (устно)
4	18	Промежуточная аттестация – зачет	Разделы 1-3	ПК-11, ПК-12	Собеседование (устно)

2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание 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 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
Текущий контроль успеваемости			
1	Конспект	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний и умений обучающихся.	Темы конспектов по дисциплине.
2	Контрольная работа	Средство проверки степени овладения категориальным аппаратом темы, раздела, дисциплины. Рекомендуется для оценки знаний обучающихся.	Перечень понятий по темам дисциплины.
3	Защита лабораторных работ	Средство, позволяющее формировать и оценивать способность обучающегося к восприятию, обобщению и анализу информации. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений обучающихся.	Перечень вопросов.
Промежуточная аттестация			
4	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения и владения обучающегося по дисциплине. Рекомендуется для оценки знаний, умений и владений навыками обучающихся.	Комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости.

Критерии и шкала оценивания конспекта

Оценка	Критерий оценки
«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

Критерии и шкала оценивания контрольной работы

Три термина, за каждый правильный ответ два балла, за каждый не полный правильный ответ один бал. Перевод в двухбалльную систему происходит следующим образом:

Число набранных баллов	Оценка
свыше трех баллов	«зачтено»
три и меньше трех баллов	«не зачтено»

Критерии и шкала оценивания собеседования по защите лабораторных работ

Оценка	Критерий оценки
«зачтено»	лабораторная работа выполнена, при ее защите обучающийся ответил на все вопросы по теме работы (допускаются ответы с замечаниями и наводящими вопросами), продемонстрировал умения и навыки работы
«не зачтено»	лабораторная работа выполнена, при ее защите обучающийся ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы, не продемонстрировал умения и навыки работы

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета, а также шкала для оценивания уровня освоения компетенций представлена в следующей таблице:

Шкалы оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы.	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил	Минимальный

	практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.	Компетенции не сформированы

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 контрольные задания по написанию конспекта

Темы конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины:

1. Основные единицы измерения системы СИ.
2. Мера физической величины, измерительный прибор, измерительный преобразователь, измерительная установка, измерительная система, измерительно-вычислительный комплекс.
3. Прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
4. Калибры. Классификация калибров, назначение, настройка и проверка годности.
5. Описание случайных погрешностей с помощью функций распределения.
6. Моменты случайных погрешностей.
7. Виды распределения результатов наблюдения и случайных погрешностей.
8. Оценка случайных погрешностей с помощью интервалов.
9. Методы калибровки.
10. Метрологическое обеспечение.
11. Способы измерений.
12. Способы обнаружения систематических погрешностей.
13. Введение поправок, неисключенная систематическая погрешность.
14. Системы менеджмента качества в России
15. Система менеджмента качества ISO 9000
16. Управление качеством в сфере защиты информации
17. Стандартизация и мехатроника.
18. Технические условия в робототехнике.

3.2 Типовые контрольные задания на контрольную работу

Темы контрольных работ полностью соответствуют изученным темам:

1. Основы метрологии.
2. Физические величины.
3. Погрешности измерений.
4. Единство измерений.
5. Средства измерений.
6. Основы стандартизации.
7. Основы сертификации.

Ниже приведены образцы типовых вариантов контрольной работы.

Предел длительности контроля – 10 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3.

Тема №1 «Основы метрологии»

Вариант №1.

1. Что такое метрология?
2. Что такое измерение?
3. Назовите объект метрологии.

Вариант №2.

1. Назовите предмет метрологии.
2. Что необходимо для проведения измерения.
3. Что такое средство измерения?

Тема №2 «Физические величины»

Вариант №1.

1. Что такое физическая величина.
2. Назовите виды единиц физических величин.
3. Что такое эталон?

Вариант №2.

1. Назовите виды физических величин.
2. Что такое единство измерений?
3. Какие виды эталонов вы знаете?

Тема №3 «Погрешности измерений»

Вариант №1.

1. Что такое погрешность измерений?
2. Какие погрешности измерения по источникам возникновения вы знаете?
3. Что такое чувствительность средства измерения?

Вариант №2.

1. Какие погрешности измерения по форме числового выражения вы знаете?
2. Назовите характеристики средств измерения.
3. По характеру появления погрешности бывают...

Тема №4 «Единство измерений»

Вариант №1.

1. Что такое истинный размер?
2. Назовите свойства измерений.
3. Что такое сходимости измерений?

Вариант №2.

1. Что такое действительный размер?
2. Что такое точность измерений?
3. Что такое воспроизводимость измерений?

Тема №5 «Средства измерений»

Вариант №1.

1. Что такое мера физической величины?
2. Что такое измерительный прибор?
3. Назовите средства измерений по положению в поверочной схеме.

Вариант №2.

1. Дайте определение термину: «измерительный преобразователь».
2. Назовите средства измерений по степени автоматизации.
3. Перечислите метрологические характеристики средств измерений.

Тема №6 «Основы стандартизации»

Вариант №1.

1. Что такое стандартизация?
2. Назовите виды стандартов в зависимости от формы руководства и сферы действия.
3. Перечислите функции стандартизации.

Вариант №2.

1. Назовите цели стандартизации.
2. Что такое технический регламент?
3. Перечислите методы стандартизации.

Тема №7 «Основы сертификации»

Вариант №1.

1. Что такое сертификация?
2. Что такое обязательная сертификация?
3. Перечислите составляющие инфраструктуры для сертификации.

Вариант №2.

1. Перечислите цели сертификации.
2. Что такое добровольная сертификация?
3. Перечислите законодательные акты регламентирующие сертификацию.

3.3 Вопросы и практические задания для защиты лабораторных работ.

Лабораторная работа 1. Универсальный измерительный инструмент.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Что называют измерением?
2. Какие существуют виды измерений?
3. Что называют: а) ценой деления; б) диапазоном показаний;
4. в) измерительным усилием; г) погрешностью измерения?
5. Устройство штангенинструментов, микрометрических инструментов,
6. Основные типы и области применения: а) штангенинструментов; б) микрометрических инструментов;
7. Структура и назначение формул для расчета нониусов.
8. Порядок счета показаний со штангенинструментов, микрометрических инструментов.
9. Правила установки микрометрических инструментов на нуль.
10. Порядок настройки индикаторного нутромера.
11. Что такое допуск размера? Что называют предельными отклонениями размера?
12. Что называют номинальным размером, предельным размером, действительным размером?
13. Как выбирают средства измерения?
14. На чем основывается выбор точности измерительного средства в зависимости от допуска?

Лабораторная работа 2. Специальный измерительный инструмент

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Что такое специальный измерительный инструмент?
2. Назовите преимущества специальных измерительных инструментов.
3. Назовите недостатки специальных измерительных инструментов.
4. Назовите специальный измерительный инструмент, применяемый в мехатронике.
5. Перечислите специальный измерительный инструмент применяемый при освидетельствовании подвижного состава.
6. Определить исполнительные размеры рабочего калибра-пробки для отверстия 100Н8 (+0,054).
7. По таблицам ГОСТ 24853-81 для отверстия номинальным размером 100 мм качества 8 находим значения допусков и отклонений рабочих калибров (Приложение таблица 5): $H = 6 \text{ мкм}$, $Z = 8 \text{ мкм}$, $Y = 6 \text{ мкм}$, допуск формы – IT3 (IT3 = 6 мкм).

Лабораторная работа 3. Плоскопараллельные концевые меры длины.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Применение плоскопараллельных мер длины.
2. Номинальный и действительный размеры. Предельные погрешности
3. Классы точности и разряды аттестации.
4. Правила составления блока концевых мер.
5. При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.
6. При поверке концевой меры длины размера 20 мм получено значение 20,0005 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности.

Лабораторная работа 4. Изучение цифровых мультиметров.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. К каким гнездам необходимо подключить щупы мультиметра для измерения напряжения, силы тока?
2. Какова погрешность измерения мультиметром температуры $t=20\text{ }^{\circ}\text{C}$?
3. На какую отметку необходимо установить переключатель режима работы для измерения величины силы тока 18 мА, 2 А?
4. Какими слагаемыми определяется допускаемая основная погрешность измерения мультиметра?
5. Что характеризуют определяемые в работе статистические оценки экспериментальных данных?
6. Рассчитайте дисперсию экспериментальных данных силы тока при значениях 10,1 А, 10 А, 10,4 А, 9,9 А, 10,2 А.
7. Рассчитайте коэффициент вариации если значения напряжений при 5 измерениях 200 В, 217 В, 225 В, 222 В, 214 В.

Лабораторная работа 5. Исследование методов измерения напряжения и силы постоянного тока.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Приведите примеры прямых, косвенных, совокупных и совместных измерений силы тока и напряжения.
2. Какие измерения (прямые/косвенные) вы считаете более точными и почему?
3. Каким образом можно косвенно измерить мощность электрического тока?
4. Каким образом можно косвенно измерить напряжение электрического тока?
5. Каким образом можно косвенно измерить силу постоянного электрического тока?
6. Рассчитайте абсолютную погрешность косвенного измерения величины постоянного тока.
7. Определите косвенно величину напряжения в цепи если сила тока 10 А, а сопротивление 2 кОм.

Лабораторная работа 6. Расширение пределов измерения электроизмерительных приборов.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Что такое шунтирующее сопротивление?
2. Что такое добавочное сопротивление?
3. Почему шунт позволяет изменить предел измерения электроизмерительных приборов?
4. Шунт с каким сопротивлением необходимо использовать при измерении силы тока до 1000 мА амперметром с верхним пределом измерения 200 мА?
5. Почему шунт для расширения предела измерения амперметра включается параллельно амперметру, а шунт для расширения предела измерения вольтметра – последовательно?
6. Определите действительное значение напряжения в цепи если, вольтметр показывает 125 В, а величина добавочного сопротивления - 150 кОм.

Лабораторная работа 7. Обработка результатов прямых многократных измерений.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Что такое прямые многократные измерения?
2. Что такое абсолютные погрешности?
3. Дайте определение термину – среднее квадратическое отклонение погрешности заданного ряда измерений.
4. Что такое доверительный интервал?
5. Какие погрешности называют грубыми?
6. Определите абсолютную погрешность измерения если показание единичного измерения 14,4 В, а среднее арифметическое значение, принимаемое за действительное равно 15 В.

7. Укажите доверительный интервал истинного значения напряжения с вероятностью 0,99 ($t_p=3,499$), если значения напряжения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3.

Лабораторная работа 8. Определение погрешности результата косвенных измерений.

Контрольные вопросы и практические задания:

1. Что такое косвенные измерения?
2. Что такое пределы действительных значений измеряемых физических величин?
3. От чего зависят пределы действительных значений измеряемых физических величин?
4. Опишите, каким образом результаты прямых измерений влияют на погрешность косвенных?
5. Определите абсолютную и относительную погрешность косвенного измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:
 $I=2$ А, $I_n=3$ А, $y=1\%$, $U=50$ В, $U_n=100$ В, $y=2,5\%$.
6. Определите максимальные абсолютные погрешности амперметра и вольтметра, если приведенная погрешность измерительного прибора, равная классу точности прибора равна 1%, номинальное напряжение 9 В, номинальная сила тока 5 А.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету для оценки знаний.

1. Что такое метрология?
2. Что такое измерение?
3. Назовите объект метрологии.
4. Назовите предмет метрологии.
5. Что необходимо для проведения измерения.
6. Что такое средство измерения?
7. Что такое физическая величина.
8. Назовите виды единиц физических величин.
9. Что такое эталон?
10. Назовите виды физических величин.
11. Что такое единство измерений?
12. Какие виды эталонов вы знаете?
13. Какие погрешности измерения по форме числового выражения вы знаете?
14. Назовите характеристики средств измерения.
15. По характеру появления погрешности бывают...
16. Что такое погрешность измерений?
17. Какие погрешности измерения по источникам возникновения вы знаете?
18. Что такое чувствительность средства измерения?
19. Что такое истинный размер?
20. Назовите свойства измерений.
21. Что такое сходимость измерений?
22. Что такое действительный размер?
23. Что такое точность измерений?
24. Что такое воспроизводимость измерений?
25. Что такое мера физической величины?
26. Что такое измерительный прибор?
27. Назовите средства измерений по положению в поверочной схеме.
28. Дайте определение термину: «измерительный преобразователь».
29. Назовите средства измерений по степени автоматизации.
30. Перечислите метрологические характеристики средств измерений.
31. Что такое стандартизация?
32. Назовите виды стандартов в зависимости от формы руководства и сферы действия.
33. Перечислите функции стандартизации.
34. Назовите цели стандартизации.
35. Что такое технический регламент?
36. Перечислите методы стандартизации.

37. Что такое сертификация?
38. Что такое обязательная сертификация?
39. Перечислите составляющие инфраструктуры для сертификации.
40. Перечислите цели сертификации.
41. Что такое добровольная сертификация?
42. Перечислите законодательные акты регламентирующие сертификацию.
43. Методы калибровки.
44. Метрологическое обеспечение.
45. Способы измерений.
46. Способы обнаружения систематических погрешностей.
47. Неисключенная систематическая погрешность.
48. Системы менеджмента качества в России
49. Система менеджмента качества ISO 9000
50. Управление качеством в сфере защиты информации
51. Стандартизация и мехатроника.
52. Технические условия в робототехнике.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету для оценки умений и навыков.

1. Во многих странах Европы температура измеряется по шкале Фаренгейта. Если в Париже 68°F , а в Москве 20°C , то где теплее?
2. Угловая скорость электродвигателя составляет 1400 оборотов в минуту. Перевести в единицы измерения системы СИ.
3. Определить в единицах СИ среднюю скорость (V) объекта, если за время $t = 500$ мс им пройдено расстояние $S = 10$ см.
4. При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.
5. Температура в масляном термостате измеряется образцовым палочным стеклянным термометром и поверяемым парогазовым термометром. Первый показал 111°C , второй 110°C . Определите истинное (действительное) значение температуры, погрешность поверяемого прибора, поправку к его показаниям и оцените относительную погрешность термометра.
6. Определить исполнительные размеры рабочего калибра-пробки для отверстия 100H8 (+0,054).
7. По таблицам ГОСТ 24853-81 для отверстия номинальным размером 100 мм качества 8 находим значения допусков и отклонений рабочих калибров (Приложение таблица 5): $H = 6$ мкм, $Z = 8$ мкм, $Y = 6$ мкм, допуск формы – IT3 (IT3 = 6 мкм).
8. При поверке концевой меры длины номинального размера 100 мм получено значение 100,0006 мм. Определить абсолютную и относительные погрешности меры.
9. При поверке концевой меры длины размера 20 мм получено значение 20,0005 мм. Определить абсолютную и относительную погрешности.
10. 10,4 А, 9,9 А, 10,2 А.
11. Рассчитайте коэффициент вариации если значения напряжений при 5 измерениях 200 В, 217 В, 225 В, 222 В, 214 В.
12. Рассчитайте дисперсию экспериментальных данных силы тока при значениях 10,1 А, 10 А,
13. На какую отметку необходимо установить переключатель режима работы для измерения величины силы тока 18 мА, 2 А?
14. Какова погрешность измерения мультиметром температуры $t=20^{\circ}\text{C}$?
15. Рассчитайте абсолютную погрешность косвенного измерения величины постоянного тока.
16. Определите косвенно величину напряжения в цепи если сила тока 10 А, а сопротивление 2 кОм.
17. Шунт с каким сопротивлением необходимо использовать при измерении силы тока до 1000 мА амперметром с верхним пределом измерения 200 мА?

18. Почему шунт для расширения предела измерения амперметра включается параллельно амперметру, а шунт для расширения предела измерения вольтметра – последовательно?
19. Определите действительное значение напряжения в цепи если, вольтметр показывает 125 В, а величина добавочного сопротивления - 150 кОм.
20. Определите абсолютную погрешность измерения если показание единичного измерения 14,4 В, а среднее арифметическое значение, принимаемое за действительное равно 15 В.
21. Укажите доверительный интервал истинного значения напряжения с вероятностью 0,99 ($t_p=3,499$), если значения напряжения в В: 14,2; 13,8; 14,0; 14,8; 13,9; 14,1; 14,5; 14,3.
22. Определите абсолютную и относительную погрешность косвенного измерения мощности при следующих данных приборов и их показаниях:
23. $I=2$ А, $I_n=3$ А, $\gamma=1\%$, $U=50$ В, $U_n=100$ В, $\gamma=2,5\%$.
24. Определите максимальные абсолютные погрешности амперметра и вольтметра, если приведенная погрешность измерительного прибора, равная классу точности прибора равна 1%, номинальное напряжение 9 В, номинальная сила тока 5 А.
25. Определите действительное значение тока I в электрической цепи, если стрелка миллиамперметра отклонилась на $\alpha_0 = 37$ делений, его цена деления $20 \text{ СИ} = \text{мА/дел.}$, а поправка для этой точки $\Delta = -0,3 \text{ мА}$.

**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
Конспект	Преподаватель не менее, чем за неделю до срока выполнения конспекта должен довести до сведения обучающихся тему конспекта и указать необходимую учебную литературу. Темы 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
Контрольная работа	Контрольная работа проводится во время лекционных занятий. Во время проведения контрольной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для лабораторных занятий не разрешено. Преподаватель на лекционном занятии, предшествующем занятию проведения контрольной работы, доводит до обучающихся: тему контрольной работы, количество заданий в контрольной работе, время выполнения контрольной работы
Защита лабораторной работы	Собеседование по итогам лабораторных работ проводится в виде устной беседы с проверкой отчета и проверкой умений и навыков.
Зачет	Зачет проходит в виде устного собеседования по дисциплине. С обучающимся, не выполнившим программу контрольно-оценочных мероприятий на период изучения дисциплины, проводится дополнительное собеседование по каждому виду задолженности.