

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета информационных технологий
и компьютерной безопасности

 /А.В. Бредихин/

202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Метрологическое обеспечение производства»

Направление подготовки 27.03.02 Управление качеством

Профиль Энергетический менеджмент в строительстве и промышленности

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 6 м. / 4 года и 6 м.

Форма обучения очная / очно-заочная / заочная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

Заведующий кафедрой

Систем управления и

информационных

технологий в строительстве

 /Акимов В.И./

 /Аснина Н.Г./

Руководитель ОПОП

 /Поцебнева И.В./

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование навыков практической организационно-методической метрологической деятельности, включая разработку и анализ состояния метрологического обеспечения с учетом правовых норм, отраслевой и видовой специфики объектов метрологического обеспечения.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основная задача дисциплины – заключается в рассмотрении комплекса организационно-технических мероприятий, обеспечивающих определение с требуемой точностью характеристик изделий, узлов, деталей, материалов и сырья параметров технологических процессов и оборудования и позволяющих добиться значительного повышения качества продукции.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Метрологическое обеспечение производства» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Метрологическое обеспечение производства» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции

ПК-4 - Способен осуществлять разработку документации по контролю качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	знать основы метрологического обеспечения производства
	уметь осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, вести учет метрологического оборудования, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции
	владеть навыками работы с метрологическим

	оборудованием, осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, вести учет метрологического оборудования, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции
ПК-4	знать основные регламентирующие документы для метрологического обеспечения производства
	уметь осуществлять разработку документации по контролю качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество
	владеть навыками разработки документации в области метрологического контроля и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрологическое обеспечение производства» составляет 7 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	114	54	60
В том числе:			
Лекции	34	18	16
Практические занятия (ПЗ) в том числе в форме практической подготовки	34 8	18 4	16 4
Лабораторные работы (ЛР) в том числе в форме практической подготовки	46 12	18 6	28 6
Самостоятельная работа	111	54	57
Курсовая работа	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации -	+	+	+

экзамен, зачет с оценкой			
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

очно-заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		4	5
Аудиторные занятия (всего)	84	30	54
В том числе:			
Лекции	26	8	18
Практические занятия (ПЗ)	32	14	18
в том числе в форме практической подготовки	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	26	8	18
в том числе в форме практической подготовки	8	4	4
Самостоятельная работа	141	78	63
Курсовая работа	+		+
Часы на контроль	27	-	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144
зач.ед.	7	3	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	12	6	6
В том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	2	2
в том числе в форме практической подготовки	4	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	4	2	2
в том числе в форме практической подготовки	4	2	2
Самостоятельная работа	227	98	129
Курсовая работа	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	252	108	144

зач.ед.	7	3	4
---------	---	---	---

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Понятие метрологического обеспечения. Роль метрологического обеспечения	6	4	8	18	36
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
2	Организационные основы метрологического обеспечения	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения Средства измерения. Метрологические характеристики. Оценивание способности организации выполнить требования технического задания по точностным параметрам по результатам расчетно -теоретических и экспериментальных работ. Планирование деятельности по верификации и валидации, мониторингу, контролю и испытаниям продукции и её метрологической поддержки (обеспечению). Установление требований к точности технического оборудования, составу и характеристикам средств измерений, контрольного и испытательного оборудования.	6	6	8	18	38
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
3	Анализ состояния измерений на предприятии. Способы метрологического обеспечения проектирования и производства	Определение статистических характеристик процесса дрейфа метрологических характеристик средств измерений Определение межповерочных интервалов по нормируемым показателям метрологической надежности (нестабильности) при поверке первым способом Обоснование назначения допусков на параметры деталей и узлов продукции. Отражение требований к точности в конструкторской документации. Процедура выбора средств измерений для осуществления измерений при отработке макетов и исследованиях. Программы и методики испытаний макетов и экспериментальных образцов продукции	6	6	8	18	38
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	2	-	4
4	Планирование и нормирование работ по метрологическому обеспечению разработки средств измерений	Процедура организации проверки технологического оборудования на технологическую точность. Процедура выбора средств измерений, контрольного и испытательного оборудования изготовленных частей продукции и готовой продукции для условий производства. Планирование работ по метрологическому обеспечению разработки средств измерений Методики выполнения контрольных операций на рабочих участках	6	6	8	18	38
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	2	-	4
5	Перспективы развития метрологии. Современное состояние метрологического обеспечения	Порядок оценки и регистрации правомочности результатов предыдущих измерений, контроля, испытаний, если обнаружено, что средства измерений, кон	6	6	8	20	40

	обеспечения проектирования и производства Порядок оценки современного состояния метрологического обеспечения производства.	трольное и испытательное оборудование не пригодны к применению после их очередной поверки (калибровки), поверки или аттестации. Оценка перспектив развития метрологического обеспечения производства. Надзор за состоянием средств измерений, подвергаемых поверке (калибровке), средств испытаний, подвергаемых аттестации.					
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	2	-	4
6	Метрологическая экспертиза документации.	Метрологическая экспертиза (МЭ) технического задания, МЭ конструкторской документации, МЭ технологической документации ТД. МЭ методик выполнения измерений. Оформление результатов МЭ. Порядок анализа результатов МЭ с целью обеспечения разработки эффективных корректирующих и предупреждающих мероприятий	4	6	6	19	35
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	2	-	4
Итого			34	34	46	111	225

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Понятие метрологического обеспечения. Роль метрологического обеспечения	6	4	6	22	38
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
2	Организационные основы метрологического обеспечения	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения Средства измерения. Метрологические характеристики. Оценивание способности организации выполнить требования технического задания по точностным параметрам по результатам расчетно -теоретических и экспериментальных работ. Планирование деятельности по верификации и валидации, мониторингу, контролю и испытаниям продукции и её метрологической поддержки (обеспечению). Установление требований к точности технического оборудования, составу и характеристикам средств измерений, контрольного и испытательного оборудования.	4	4	4	24	36
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
3	Анализ состояния измерений на предприятии. Способы метрологического обеспечения проектирования и производства	Определение статистических характеристик процесса дрейфа метрологических характеристик средств измерений Определение межповерочных интервалов по нормируемым показателям метрологической надежности (нестабильности) при поверке первым способом Обоснование назначения допусков на параметры деталей и узлов продукции. Отражение требований к точности в конструкторской документации. Процедура выбора средств измерений для осуществления измерений при отработке макетов и исследованиях. Про граммы и методики испытаний макетов и экспериментальных образцов продукции	4	6	4	24	38
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	2	-	4
4	Планирование и нормирование работ по	Процедура организации проверки технологического оборудования на	4	6	4	24	38

	метрологическом у обеспечению разработки средств измерений	технологическую точность. Процедура выбора средств измерений, контрольного и испытательного оборудования изготовленных частей продукции и готовой продукции для условий производства. Планирование работ по метрологическому обеспечению разработки средств измерений Методики выполнения контрольных операций на рабочих участках					
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	2	-	4
5	Перспективы развития метрологии. Современное состояние метрологического обеспечения проектирования и производства Порядок оценки современного состояния метрологического обеспечения производства.	Порядок оценки и регистрации правомочности результатов предыдущих измерений, контроля, испытаний, если обнаружено, что средства измерений, контрольное и испытательное оборудование не пригодны к применению после их очередной поверки (калибровки), поверки или аттестации. Оценка перспектив развития метрологического обеспечения производства. Надзор за состоянием средств измерений, подвергаемых поверке (калибровке), средств испытаний, подвергаемых аттестации.	4	6	4	24	38
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
6	Метрологическая экспертиза документации.	Метрологическая экспертиза (МЭ) технического задания, МЭ конструкторской документации, МЭ технологической документации ТД. МЭ методик выполнения измерений. Оформление результатов МЭ. Порядок анализа результатов МЭ с целью обеспечения разработки эффективных корректирующих и предупреждающих мероприятий	4	6	4	23	37
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
Итого			26	32	26	141	225

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Введение	Понятие метрологического обеспечения. Роль метрологического обеспечения	2	-	2	38	42
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
2	Организационные основы метрологического обеспечения	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения Средства измерения. Метрологические характеристики. Оценивание способности организации выполнить требования технического задания по точностным параметрам по результатам расчетно -теоретических и экспериментальных работ. Планирование деятельности по верификации и валидации, мониторингу, контролю и испытаниям продукции и её метрологической поддержки (обеспечению). Установление требований к точности технического оборудования, составу и характеристикам средств измерений, контрольного и испытательного оборудования.	2	-	2	38	42
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	2	-	2
3	Анализ состояния измерений на предприятии. Способы метрологического обеспечения	Определение статистических характеристик процесса дрейфа метрологических характеристик средств измерений Определение межповерочных интервалов по нормируемым показателям	-	-	-	38	38

	проектирования и производства	метрологической надежности (нестабильности) при поверке первым способом обоснование назначения допусков на параметры деталей и узлов продукции. Отражение требований к точности в конструкторской документации. Процедура выбора средств измерений для осуществления измерений при отработке макетов и исследованиях. Про граммы и методики испытаний макетов и экспериментальных образцов продукции					
4	Укажите наименование раздела	<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	-	-	38	38
5	Планирование и нормирование работ по метрологическому у обеспечению разработки средств измерений	Процедура организации проверки технологического оборудования на технологическую точность. Процедура выбора средств измерений, контрольного и испытательного оборудования изготовленных частей продукции и готовой продукции для условий производства. Планирование работ по метрологическому обеспечению разработки средств измерений Методики выполнения контрольных операций на рабочих участках	-	2	-	38	40
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
6	Перспективы развития метрологии. Современное состояние метрологического о обеспечения проектирования и производства Порядок оценки современного состояния метрологического обеспечения производства.	Порядок оценки и регистрации правомочности результатов предыдущих измерений, контроля, испытаний, если обнаружено, что средства измерений, контрольное и испытательное оборудование не пригодны к применению после их очередной поверки (калибровки), поверки или аттестации. Оценка перспектив развития метрологического обеспечения производства. Надзор за состоянием средств измерений, подвергаемых поверке (калибровке), средств испытаний, подвергаемых аттестации.	-	2	-	37	39
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	-	2
Итого			4	4	4	227	239

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Составить карту контрольных точек продукции, провести анализ используемых средств и методов контроля	ПК-1
2	Заполнить акт о браке продукции или форму журнала о браке в процессе производства, в соответствии с данными контрольного листка провести анализ брака	ПК-4

5.2 Перечень лабораторных работ

1. Анализ метрологических характеристик средств измерений.
2. Прямые многократные измерения геометрического размера детали.
3. Обработка результатов нескольких серий прямых многократных измерений.
4. Косвенные измерения.
5. Совместные измерения.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для очно-заочной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта:

1. Методы и средства измерений электрических величин.
2. Методы и средства измерений давлений.
3. Методы и средства измерений температуры.
4. Методы и средства измерений массы.
5. Методы и средства измерений вибраций.
6. Методы и средства измерений звуковых характеристик.

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Рассмотрение основных метрологических понятий.
- Выбор средств и методов измерения необходимого параметра
- Описание метрологических характеристик средств измерения. Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	знать основы метрологического обеспечения производства	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	уметь осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, вести учет метрологического оборудования, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть навыками работы с метрологическим оборудованием, осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, вести учет метрологического оборудования, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	знать основные регламентирующие документы для метрологического обеспечения производства	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь осуществлять разработку документации по контролю качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество			
	владеть навыками разработки документации в области метрологического контроля и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические, вопросы на семинарских занятиях, решение тестовых и практических работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3, 4 семестре для очной формы обучения, 4, 5 семестре для очно-заочной формы обучения, 3, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	знать основы метрологического обеспечения производства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, вести учет метрологического оборудования, организовывать	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	работу по предотвращению выпуска бракованной продукции, выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции					
	владеть навыками работы с метрологическим оборудованием, осуществлять управление качеством продукции на всех стадиях производственного процесса, вести учет метрологического оборудования, организовывать работу по предотвращению выпуска бракованной продукции выявлять причины брака и разрабатывать рекомендации по его предупреждению и новые методики технического контроля качества продукции	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	знать основные регламентирующие документы для метрологического обеспечения производства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь осуществлять разработку документации по контролю качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество					
	владеть навыками разработки документации в области метрологического контроля и контроля качества процесса производства продукции (выполнения работ, оказания услуг), составлять локальные нормативные акты и документы по контролю качества в испытаниях готовых изделий и электронной подготовке документов, удостоверяющих их качество	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой, точностью;
 - 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений повышения их точности
 - 3) разработка новой и совершенствование, действующей правовой и нормативной базы;
 - 4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;
 - 5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту.
2. Укажите задачи метрологии:
- 1) обеспечение единства измерений с необходимой и требуемой точностью;
 - 2) разработка и совершенствование средств и методов измерений; повышение их точности;
 - 3) разработка новой и совершенствование действующей правовой и

нормативной базы;

4) совершенствование эталонов единиц измерения для повышения их точности;

5) усовершенствование способов передачи единиц измерений от эталона к измеряемому объекту;

6) установление и воспроизведение в виде эталонов единиц измерений.

3. Охарактеризуйте принцип метрологии «единство измерений»:

1) разработка и/или применение метрологических средств, методов, методик и приемов основывается на научном эксперименте и анализе;

2) состояние измерений, при котором их результаты выражены в допущенных к применению в Российской Федерации единицах величин, а

показатели точности измерений не выходят за установленные границы;

3) состояние средства измерений, когда они проградуированы в узаконенных единицах и их метрологические характеристики

соответствуют

установленным нормам.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

1) применение узаконенных единиц измерения;

2) определение систематических и случайных погрешностей, учет их в результатах измерений;

3) применение средств измерения, метрологические характеристики которых соответствуют установленным нормам;

4) проведение измерений компетентными специалистами.

5. Какой раздел посвящен изучению теоретических основ метрологии:

1) законодательная метрология;

2) практическая метрология;

3) прикладная метрология;

4) теоретическая метрология;

5) экспериментальная метрология.

6. Какой раздел рассматривает правила, требования и нормы, обеспечивающие регулирование и контроль за единством измерений:

1) законодательная метрология;

2) практическая метрология;

3) прикладная метрология;

4) теоретическая метрология;

5) экспериментальная метрология.

7. Укажите объекты метрологии:

1) Ростехрегулирование;

2) метрологические службы;

3) метрологические службы юридических лиц;

4) нефизические величины;

5) продукция;

6) физические величины.

8. Как называется качественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность

9. Как называется количественная характеристика физической величины:

- 1) величина;
- 2) единица физической величины;
- 3) значение физической величины;
- 4) размер;
- 5) размерность.

10. Как называется значение физической величины, которое идеальным образом отражало бы в качественном и количественном отношениях соответствующую физическую величину:

- 1) действительное;
- 2) искомое;
- 3) истинное;
- 4) номинальное;
- 5) фактическое

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

№ 1. Изучите структуру и содержание предложенного закона. Ответьте на вопросы:

1. Федеральный закон (ФЗ) «О техническом регулировании» регулирует...

2. На что распространяется сфера применения ФЗ «О техническом регулировании»?

3. Сколько глав в этом законе?

4. Сколько статей в этом законе?

5. Когда вступил в силу ФЗ «О техническом регулировании»?

6. Какой срок отведен для принятия технических регламентов?

№ 2. Ознакомьтесь с сертификатами соответствия при обязательной сертификации продукции и с сертификатами соответствия при добровольной сертификации продукции в следующей последовательности:

1. Согласно статье 25 ФЗ «О техническом регулировании» форма сертификата соответствия утверждается федеральным органом исполнительной власти по техническому регулированию. Ознакомьтесь с формой сертификата соответствия продукции требованиям технических регламентов, утвержденной приказом Минпромэнерго России от 22.03.2006 № 53.

2. Изучите конкретные сертификаты соответствия продукции требованиям технических регламентов.

№ 3. Проверьте подлинность и правильность заполнения сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

№ 1. Проверьте подлинность и правильность заполнения сертификата соответствия при добровольной сертификации продукции.

№ 2. Проанализируйте формы сертификата соответствия при обязательной сертификации продукции и формы сертификата соответствия при добровольной сертификации продукции, найти и перечислить их отличительные признаки.

№ 3. Изучите структуру и содержание ГОСТ Р 1.10-2004.

Стандартизация Российской Федерации. Правила стандартизации и рекомендации по стандартизации. Порядок разработки, утверждения, изменения, пересмотра и отмены.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Методики поверки. Порядок разработки и требования к методикам поверки средств измерений.

2. Поверочные схемы. Аттестация поверителей средств измерений.

3. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на право поверки средств измерений.

Техникоэкономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений.

4. Передача информации о размере единицы от эталона рабочим средствам измерений. Методы передачи размера единицы физической величины.

5. Калибровка средств измерений. Определения калибровки в нормативно-технической документации.

6. Структура и функции Российской системы калибровки. Изменения к порядку проведения аккредитации в российской системе калибровки.

7. Аккредитация метрологических служб юридических лиц на право проведения калибровочных работ. Порядок осуществления инспекционного контроля за соблюдением требований к проведению калибровочных работ.

8. Калибровка средств измерений в законе «Об обеспечении единства измерений». Основные требования к помещениям для калибровки и ремонта средств измерений.

9. Метрологическая экспертиза технической документации. Основные задачи метрологической экспертизы технической документации.

10. Метрологическая экспертиза технической документации. Технические задания.

11. Метрологическая экспертиза технической документации. Отчеты о НИР, пояснительные записки к техническому (эскизному) проекту, протоколы испытаний.

12. Метрологическая экспертиза технической документации.

Технические условия, проекты стандартов.

13. Метрологическая экспертиза технической документации.
Эксплуатационные и ремонтные документы.

14. Метрологическая экспертиза технической документации.
Программы и методики испытаний.

15. Метрологическая экспертиза технической документации.
Технологические инструкции, технологические регламенты.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Организационные основы метрологического обеспечения	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Анализ состояния измерений на предприятии. Способы метрологического обеспечения проектирования и производства	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Планирование и нормирование работ по метрологическому обеспечению разработки средств измерений	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Перспективы развития метрологии. Современное состояние метрологического обеспечения проектирования и	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому

	производства		проекту....
6	Метрологическая экспертиза документации	ПК-1, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту...

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Организация производства на предприятиях: учебное пособие для бакалавров / составители О. П. Смирнова. — Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 103 с. — ISBN 978-5-4497-1368-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115097.html>

2. Захаров, В. А. Метрологическое обеспечение измерительных систем. В 2 частях. Ч.1. Принципы построения и вопросы стандартизации автоматизированных измерительных систем : учебное пособие / В. А. Захаров, А. С. Волегов ; под редакцией В. А. Захарова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-2448-4, 978-5-7996-2449-1 (ч.1). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106419.html>

3. Захаров, В. А. Метрологическое обеспечение измерительных систем. В 2 частях. Ч.2. Системы учета электрической и тепловой энергии : учебное

пособие / В. А. Захаров, А. С. Волегов ; под редакцией В. А. Захарова. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 232 с. — ISBN 978-5-7996-2448-4, 978-5-7996-2450-7 (ч.2). — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106420.html>

4. Гвоздев, В. Д. Прикладная метрология. Метрологическое обеспечение : учебное пособие / В. Д. Гвоздев. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2018. — 72 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/115978.html>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1.Перечень информационных технологий

ОС Windows 7 Pro;

Microsoft Office Standart 2007;

7-Zip; Google Chrome;

Adobe Acrobat Reader;

Microsoft Office Visio профессиональный 2007.

2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

www.iprbookshop.ru;

<http://window.edu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Аудитория 1308

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Комплект учебной мебели:

☐ рабочее место преподавателя / мастера производственного обучения (стол, стул);

☐ рабочие места обучающихся (столы, стулья).

☐ Частотомер – 3 шт.;

☐ Генератор ГЗ-107;

☐ Генератор ГЗ-18 – 2шт.;

☐ Стенд СОЭ-2 – 3 шт.;

☐ Частотомер – 2 шт.;

☐ Измерительно-вычислительный комплекс;

□ Персональные компьютеры с установленным ПО, подключенные к сети Интернет – 4 шт.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Метрологическое обеспечение производства» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом, зачетом с оценкой, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	----------------------------	--