

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента и
информационных технологий
Баркалов С.А.
августа 2021 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.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

/Акимов В.И./

Заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве

/Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП

/Поцебнева И.В./

Воронеж 2021

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 базовой части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ОПК-4 - способностью использовать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности

ПК-8 - способностью осуществлять мониторинг и владеть методами оценки прогресса в области улучшения качества

ПК-14 - умением идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-4	знать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности
	уметь применять основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности
	владеть навыками применения основных прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых в сфере профессиональной деятельности
ПК-8	знать методы оценки качества метрологического обеспечения производства
	уметь использовать инструменты оценки качества

	метрологического обеспечения производства и осуществлять мониторинг
	владеть навыками применения инструментов оценки качества метрологического обеспечения производства
ПК-14	знать основные процессы метрологического обеспечения производства
	уметь идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей
	владеть навыками применения основных процессов и процедур по метрологическому обеспечению производства

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Метрологическое обеспечение производства» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	116	36	80
В том числе:			
Лекции	42	18	24
Практические занятия (ПЗ)	28	-	28
Лабораторные работы (ЛР)	46	18	28
Самостоятельная работа	100	72	28
Курсовой проект	+		+
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		3	4
Аудиторные занятия (всего)	20	8	12
В том числе:			
Лекции	8	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	-	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	4	4
Самостоятельная работа	188	96	92
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	8	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет,	+	+	+

зачет с оценкой			
Общая трудоемкость: академические часы	216	108	108
зач.ед.	6	3	3

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.	8	4	8	16	36
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.	8	4	8	16	36
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	8	4	8	16	36

		продукции.					
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	4	8	16	34
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.	6	6	8	18	38
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.	6	6	6	18	36
Итого			42	28	46	100	216

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	30	34
2	Организационные основы метрологического обеспечения	Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения Средства измерения. Метрологические характеристики. Оценивание способности организации выполнить требования	2	-	2	30	34

		<p>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.</p>					
3	<p>Анализ состояния измерений на предприятии. Способы метрологического обеспечения проектирования и производства</p>	<p>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.</p>	2	-	2	32	36
4	<p>Планирование и нормирование работ по метрологическому обеспечению разработки средств измерений</p>	<p>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.</p>	2	-	2	32	36
5	<p>Перспективы развития метрологии. Современное состояние метрологического обеспечения проектирования и производства</p>	<p>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),</p>	-	2	-	32	34

		про верки или аттестации. Оценка перспектив развития метрологического обеспечения производства. Надзор за состоянием средств измерений, подвергаемых поверке (калибровке), средств испытаний, подвергаемых аттестации.					
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.	-	2	-	32	34
Итого			8	4	8	188	208

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.

5.3 Перечень практических работ

1. Нормативные и законодательные документы, регламентирующие различные виды метрологической деятельности. Технология разработки нормативной документации на отдельные виды метрологической деятельности (испытания и утверждение типа средств измерений, методики измерений, поверки и калибровки средств измерений).
2. Поверка средств измерений. Изучение методов поверки. Обоснование необходимости разработки локальных поверочных схем для средств измерений
3. Выбор универсальных средств измерений геометрических величин. Расчёт погрешности
4. Изучение основных требований к эталонам
5. Изучение порядка утверждения типа средств измерений
6. Проведение анализа состояния измерений для различных видов производств (по вариантам).
7. Проведение анализа состояния измерений для испытательных лабораторий (по вариантам).
8. Изучение основных требований к методикам измерений
9. Анализ структуры и функций метрологических служб (по вариантам)

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 4 семестре для очной 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.

Курсовой проект 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
ОПК-4	знать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности	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 применять основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной	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

	деятельности владеть навыками применения основных прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых в сфере профессиональной деятельности	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-8	знать методы оценки качества 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 использовать инструменты оценки качества метрологического обеспечения производства и осуществлять мониторинг	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 применения инструментов оценки качества 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
ПК-14	знать основные процессы 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 идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей	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 применения основных процессов и процедур по метрологическому обеспечению 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

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3, 4 семестре для очной формы обучения, 3, 4 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-4	знать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь применять основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками применения основных прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых в сфере профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-8	знать методы оценки качества метрологического обеспечения производства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь использовать инструменты оценки качества метрологического обеспечения производства и осуществлять мониторинг	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками применения инструментов оценки качества метрологического обеспечения производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать основные процессы метрологического обеспечения производства	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	уметь	Решение стандартных	Продемонстрирован	Задачи не решены

	идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей	практических задач	верный ход решения в большинстве задач	
	владеть навыками применения основных процессов и процедур по метрологическому обеспечению производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-4	знать основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь применять основные прикладные программные средства и информационные технологии, применяемые в сфере профессиональной деятельности	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
	владеть навыками применения основных прикладных программных средств и информационных технологий, применяемых в сфере профессиональной деятельности	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-8	знать методы оценки качества 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	Решение	Задачи	Продемонстрирован	Продемонстрирован	Задачи не

	использовать инструменты оценки качества метрологического обеспечения производства и осуществлять мониторинг	стандартных практических задач	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы	решены в полном объеме и получены верные ответы
	владеть навыками применения инструментов оценки качества метрологического обеспечения производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-14	знать основные процессы 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 идентифицировать основные процессы и участвовать в разработке их рабочих моделей	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	владеть навыками применения основных процессов и процедур по метрологическому обеспечению производства	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрированы верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрированы 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. Укажите цель метрологии:

- 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 законных единицах и их метрологические характеристики соответствуют установленным нормам.

4. Какие из перечисленных способов обеспечивают единство измерения:

- 1) применение законных 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

1. Основные положения Закона РФ «О техническом регулировании».
2. Основные положения Закона РФ «Об обеспечении единства измерений».
3. Особенности метрологического обеспечения строительного производства.
4. Межповерочные интервалы средств измерений.
5. Метрологический контроль и надзор, осуществляемые метрологическими службами юридических лиц.
6. Составляющие и принципы метрологического обеспечения.
7. Основы метрологического обеспечения производства.
8. Нормативно-правовые основы метрологии.
9. Организационные основы метрологического обеспечения.
10. Технические основы метрологического обеспечения.
11. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии. Цели и задачи анализа состояния измерений, контроля и испытаний.
12. Анализ состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии. Проведение анализа состояния измерений, контроля и испытаний на предприятии.
13. Проведение анализа состояния измерений, контроля и испытаний в научно-исследовательских учреждениях.
14. Проведение анализа состояния измерений, контроля и испытаний в

проектно-конструкторских организациях.

15. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения поверки.

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

17. Поверочные схемы. Аттестация поверителей средств измерений.

18. Аккредитация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей на право поверки средств измерений. Техникоэкономическое обоснование аккредитации на право поверки средств измерений.

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

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

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

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

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

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

25. Метрологическая экспертиза технической документации. Технические задания.

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

27. Метрологическая экспертиза технической документации. Технические условия, проекты стандартов.

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

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

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

7.2.5 Примерный перечень вопросов к экзамену

Не предусмотрено учебным планом

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 теоретических вопроса, 2 стандартные задачи, 2 прикладные задачи. Каждый правильный ответ на вопрос оценивается в 2 балла, стандартная задача в 2

балла, прикладная задача оценивается в 5 баллов.

Максимальное количество набранных баллов на экзамене –20.

1. «Зачет» ставится в случае, если студент набрал 10 или более 10 баллов.

2. «Незачет» ставится в случае, если студент набрал менее 10 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-4, ПК-8, ПК-14	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
2	Организационные основы метрологического обеспечения	ОПК-4, ПК-8, ПК-14	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
3	Анализ состояния измерений на предприятии. Способы метрологического обеспечения проектирования и производства	ОПК-4, ПК-8, ПК-14	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
4	Планирование и нормирование работ по метрологическому обеспечению разработки средств измерений	ОПК-4, ПК-8, ПК-14	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
5	Перспективы развития метрологии. Современное состояние метрологического обеспечения проектирования и производства	ОПК-4, ПК-8, ПК-14	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту....
6	Метрологическая экспертиза документации	ОПК-4, ПК-8, ПК-14	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 методики 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 методики 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 методики 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:

www.iprbookshop.ru;

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

ОС Windows 7 Pro;
Microsoft Office Standart 2007;
7-Zip;
Google Chrome;
Adobe Acrobat Reader;
Microsoft Office Visio профессиональный 2007.

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 курсовой проект.

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 метрологических задач. 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 курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой

курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	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. 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 усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none">- 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, зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.