Приложение И.РПД Б1.Б.16

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки: **«Пищевая инженерия малых предприятий»**

Уровень высшего образования: **бакалавриат**

Нормативный срок обучения: **5 лет**

Форма обучения: **заочная**

Смоленск – 2016 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины являются изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач:

- познакомить с видами технических нормативных документов, их местом и значением в инженерной деятельности,
- познакомить со стандартизацией и взаимозаменяемостью как одними из методов проектирования, средством повышения качества машин и оборудования,
- дать понятие о технических измерениях в машиностроении, погрешностях изготовления и измерения,
- дать представление об измерительных средствах и навыки практического использования универсальных измерительных инструментов и приборов,
- дать представление о методах и средствах контроля геометрических параметров деталей и узлов машин и механизмов,
- дать понятие сертификации, ее роли и значении в машиностроении.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-6, характеризуемой «способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам»;
- ПК-16, характеризуемой «умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные положения теории измерений, основы обеспечения единства измерений (ПК-16);
- классификацию методов и средств измерений (ПК-16);
- основные задачи, принципы и методы стандартизации, категории и виды стандартов (ПК-6);
- основные положения обеспечения технического регулирования (ПК-6);
- основы обязательного и добровольного подтверждения соответствия (ПК-6);
- нормативные документы, действующие в промышленных отраслях (ПК-6).

Уметь:

- обоснованно применять методы метрологии и стандартизации (ПК-16);
- выбирать средства измерений для конкретных условий применения (ПК-16);
- составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование и т.п.) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-6);
- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-16);
- планировать и подготавливать документацию для подтверждения соответствия (ПК-6).

Владеть:

- методами метрологии, стандартизации и технического регулирования (ПК-16);
- способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-6).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Пищевая инженерия малых предприятий».

В соответствии с учебным планом по направлению «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.12 – Инженерная графика
Б1.Б.14 – Материаловедение
Б1В.ОД.6 – Детали машин
Б1.В.ОД.11 – Теоретические основы физико-химического анализа
Б1.В.ДВ.2.1 – Теоретические основы неорганической химии
Б1.В.ДВ.2.2 – Теория коррозии и защита металлов

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для подготовки и прохождения следующих дисциплин (практик):

Б1.Б.15 – Технология конструкционных материалов
Б1.В.ОД.7 – Пищевая химия
Б1.В.ОД.8 – Технохимический контроль производства
Б1.В.ДВ.4.1 – Аспирация и вентиляция пищевых производств
Б1.В.ДВ.4.2 – Ремонт, эксплуатация и обслуживание производственного оборудования
Б1.В.ДВ.5.1 – Холодильное и теплообменное оборудование
Б1.В.ДВ.5.2 – Проектирование предприятий отрасли
Б2.П.4 – Преддипломная практика
Б3 – Государственная итоговая аттестация

а также для выполнения выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Курс
Часть цикла:	базовая	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Б.16	
Часов (всего) по учебному плану:	180	2 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	5	2 курс
Лекции (ЗЕТ, часов)	8/36, 8	2 курс
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	8/36, 8	2 курс
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	10/36, 10	2 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	145/36, 145	2 курс
Экзамен (ЗЕТ, часов)	0,25, 9	2 курс

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	16/36, 16
Подготовка к практическим занятиям (пз)	16/36, 16
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	20/36, 20
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,5, 18
Выполнение курсового проекта (работы)	-
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	75/36, 75
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Всего:	145/36, 145
Подготовка к экзамену	0,25, 9

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интер акт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	Тема 1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. История развития и взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества продукции (услуг)	14	-	-	-	14	-

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интер акт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
2	Тема 2. Основные термины и понятия метрологии. Объекты измерения. Основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения.	24	2	-	2	20	-
3	Тема 3. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Основные и производные величины. Система единиц СИ. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.	26	-	2	2	22	-
4	Тема 4. Основы обработки результатов измерений. Основные источники погрешностей. Классификация погрешностей. Формы представления результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений.	20	2	2	2	14	-
5	Тема 5. Понятие о взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость типовых соединений. Нормирование параметров точности. Предельные размеры, предельные отклонения и допуски. Посадки и допуски посадок. Основные положения системы допусков и посадок.	14	-	-	-	14	-
6	Тема 6. Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Основы метрологического обеспечения контроля качества. Организация метрологического обслуживания средств измерений. Метрологическое обеспечение точности геометрических параметров деталей машин.	20	-	2	-	18	-
7	Тема 7. Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации Государственная система стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Категории и виды стандартов. Технические условия. Государственные органы и службы стандартизации. Правовые основы стандартизации.	15	2	-	-	13	-
8	Тема 8. Основные цели, задачи и объекты сертификации. Основные принципы организации работ по сертификации систем	14	2	2	-	10	-

	качества. Объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации						
9	Тема 9. Государственный контроль и надзор. Роль государства в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции. Международная деятельность в области сертификации. Виды международных систем сертификации. Международные и европейские организации в области сертификации.	24	-	-	4	20	-
всего 180 часов по видам учебных занятий (включая 9 часов на подготовку к экзамену)			**8**	**8**	**10**	**145**	**-**

Содержание по видам учебных занятий

Тема1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. История развития и взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, связей и их значение в развитии науки, техники и технологии. Предмет и задачи метрологии.

Самостоятельная работа 1. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии. История развития и взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации и их роль в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, связей и их значение в развитии науки, техники и технологии. Предмет и задачи метрологии. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 1 – 14 часов.

Тема2. Основные термины и понятия метрологии. Объекты измерения. Основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения.

Лекция 1. Основные термины и понятия метрологии. Объекты измерения. Основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения. Перспективы совершенствования методик и техники измерений. Основные понятия и определения в метрологии. Общие сведения об измерениях. Классификация измерений. Виды и методы измерений. (2 часа)

Лабораторная работа 1. Измерение линейных размеров с помощью штангенинструментов и обработка измерений с многократными наблюдениями. (2 часа)

Самостоятельная работа 2. Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к лабораторной работе (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Погрешности измерений, основные источники погрешностей. Классификация погрешностей: абсолютная, относительная, приведенная, аддитивная и мультипликативная, систематическая, случайная, статическая и динамическая. Погрешности прямых, косвенных и совместных измерений. Формы представления результатов измерений. (10 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 2 – 20 часов.

Текущий контроль – устный опрос подготовки к лекции, опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема3. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Основные и производные величины. Система единиц СИ. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.
Практическое занятие 1. Сравнительная характеристика видов методов калибровки. (2 часа)
Лабораторная работа 2. Методики калибровки и поверки. (2 часа)
Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическому занятию (4 часа), подготовка к лабораторной работе (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин. Основные и производные величины. Система единиц СИ. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 3 – 22 часа.
Текущий контроль – опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опрос «у доски» на практическом занятии.

Тема 4. Основы обработки результатов измерений. Основные источники погрешностей. Классификация погрешностей. Формы представления результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений.
Лекция 2. Основы обработки результатов измерений. Основные источники погрешностей. Классификация погрешностей. Формы представления результатов измерений. Алгоритмы обработки результатов измерений.(2 часа)
Практическое занятие 2. Обработка результатов многократных измерений (2 часа)
Лабораторная работа 3. Измерение и контроль резьбовых изделий. (2 часа)
Самостоятельная работа 4. Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа), подготовка к лабораторной работе (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 4 – 14 часов.
Текущий контроль – устный опрос подготовки к лекции, опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практическом занятии.

Тема 5. Понятие о взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость типовых соединений. Нормирование параметров точности. Предельные размеры, предельные отклонения и допуски. Посадки и допуски посадок. Основные положения системы допусков и посадок.
Самостоятельная работа 5. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Понятие о взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость типовых соединений. Нормирование параметров точности. Предельные размеры, предельные отклонения и допуски. Посадки и допуски посадок. Основные положения системы допусков и посадок. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 5 – 14 часов.

Тема 6. Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Основы метрологического обеспечения контроля качества. Организация метрологического обслуживания средств измерений.
Практическое занятие 3. Метрологическое обеспечение технологического процесса промышленного предприятия. Карта метрологического контроля. (2 часа)
Самостоятельная работа 6. Подготовка к практическому занятию (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Понятие метрологического обеспечения единства измерений. Основы метрологического обеспечения контроля качества. Организация метрологического обслуживания средств измерений. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 6 – 18 часов.
Текущий контроль – опрос «у доски» на практическом занятии.

Тема 7. Основные цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Категории и виды стандартов. Технические условия. Государственные органы и службы стандартизации. Правовые основы стандартизации. Правовые основы и научная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов.

Лекция 3. Основные цели и задачи стандартизации. Государственная система стандартизации. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС). Категории и виды стандартов. Технические условия. Государственные органы и службы стандартизации. (2 часа)

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лекции (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Правовые основы стандартизации. Правовые основы и научная база стандартизации. Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. (7 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 7 – 13 часов.

Текущий контроль – устный опрос подготовки к лекции.

Тема 8. Основные цели, задачи и объекты сертификации. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации.

Лекция 4. Основные цели, задачи и объекты сертификации. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества. Объекты сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Схемы и системы сертификации. (2 часа)

Практическое занятие 4. Схемы сертификации. Порядок проведения сертификации. (2 часа)

Самостоятельная работа 7. Подготовка к лекции (4 часа), подготовка к практическому занятию (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 8 – 10 часов.

Текущий контроль – устный опрос подготовки к лекции, опрос «у доски» на практическом занятии.

Тема 9. Государственный контроль и надзор. Роль государства в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции. Международная деятельность в области сертификации. Виды международных систем сертификации. Международные и европейские организации в области сертификации.

Лабораторная работа 4. Изучение знаков соответствия и штриховых кодов. Маркировка потребительской и транспортной тары в соответствии с ГОСТ. (2 часа)

Лабораторная работа 5. Защита лабораторных работ. (2 часа)

Самостоятельная работа 9. Подготовка к лабораторным работам (8 часов). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Государственный контроль и надзор. Роль государства в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции. Международная деятельность в области сертификации. Виды международных систем сертификации. Международные и европейские организации в области сертификации. (10 часов). Выполнение расчетно-графической работы (2 часа). Всего к теме 9 – 20 часов.

Текущий контроль – опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторных работ.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
демонстрационные слайды отдельных лекций по дисциплине,
методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям и лабораторным работам, выполнению расчетно-графической работы(см. Приложение).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-6, ПК-16.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

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

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-6,** характеризуемой «способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам» преподавателем оценивается содержательная

сторона и качество материалов, собранных студентом в отчете при выполнении расчетно-графической работы. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, защите расчетно-графической работы.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основных задач, принципов и методов стандартизации, категории и видов стандартов
- основных положений обеспечения технического регулирования
- основ обязательного и добровольного подтверждения соответствия
- нормативных документов, действующих в промышленных отраслях

наличие **умения**:

- составления технической документации (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование и т.п.) и подготовки отчетность по установленным формам
- планирования и подготовки документации для подтверждения соответствия

присутствие **навыка:**

- самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-6** в процессе защиты расчетно-графической работы.

В процессе выполнения и защиты расчетно-графической работы на тему «Сертификация и декларирование продукции» или «Системы сертификации продукции» (методические указания к выполнению расчетно-графической работы представлены в Приложении) студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Чем определяется перечень требований к системе сертификации продукции? Какими исходными данными Вы пользовались при выборе схемы сертификации?
2. Каковы требования при составлении карт метрологического контроля? В чем сходство и отличия требований к оформлению карт и схем метрологического контроля?
3. Какова последовательность работ при составлении технических заданий на разработку схемы метрологического контроля?
4. Каким образом определяется вид подтверждения соответствия?
5. Требования к оформлению сертификата и декларации соответствия.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-16,** характеризуемой «умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и изделий» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчетах студента по практическим занятиям, при выполнении лабораторных работ. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах «у доски» при выполнении заданий на практических и лабораторных занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основных положений теории измерений, основ обеспечения единства измерений
- классификации методов и средств измерений

наличие **умения**:

- обоснованно применять методы метрологии и стандартизации
- выбирать средства измерений для конкретных условий применения

- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам

присутствие **навыка:**

- применения методов метрологии, стандартизации и технического регулирования

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-16** в процессе выполнения практических занятий.

Оценивается активность работы студента на практических и лабораторных занятиях, глубина ответов студента «у доски» при устных опросах в процессе выполнения заданий к каждому практическому занятию и выполнения лабораторной работы.

Способность ориентироваться в методах испытаний и технических решениях для их реализации, способах производства используемых материалов и готовых изделий, знание основных характеристик, свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий соответствует пороговом уровню освоения компетенции на данном этапе ее формирования;

в дополнение к пороговому способность сравнивать методы испытаний и оборудование для его реализации по качественным показателям, находить достоинства и недостатки методик – соответствует продвинутому уровню;

в дополнении к продвинутому умение на примере учебной задачи разработки технического решения для контроля качества используемых материалов и готовых изделий оптимизировать схему контроля качества конкретного продукта или производственного процесса – соответствует эталонному уровню).

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-16** в процессе выполнения и защит лабораторных работ.

Студенту при выполнении и защите лабораторных работ задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Нормативные документы пищевой промышленности.
2. Порядок разработки карты метрологического контроля.
3. Каким образом определяется вид подтверждения соответствия.
4. Требования к составлению технических условий на продукцию.
5. Стандарты предприятий. Порядок разработки и принятия.
6. Схемы сертификации продукции.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно

ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий посоответствующей дисциплины (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка экзамена по дисциплине за 2 курс.

6.3 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

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Дайте определение метрологии как науки. Назовите цели, объекты и задачи метрологии.
2. Что такое «физическая величина», «измерение», «точность и погрешность» измерения?
3. Назовите основные положения Закона «Об обеспечение единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии?
4. Охарактеризуйте виды измерений.
5. Перечислите основные физические единицы, разработанные XI генеральной конференцией по мерам и весам в 1960 году.
6. Какие виды средств измерений применяются в метрологии? Дайте определение и краткую характеристику.

7. Дайте определение метрологии как науки. Назовите цели, объекты и задачи метрологии.
8. Что такое «физическая величина», «измерение», «точность и погрешность» измерения?
9. Назовите основные положения Закона «Об обеспечение единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии?
10. Назовите основные функции государственной метрологической службы. Какой орган федеральной власти осуществляет руководство этой службой?
11. Назовите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля.
12. Какие процедуры проверок входят в понятие государственного метрологического надзора?
13. Дайте краткую характеристику Российской системы калибровки. Чем вызвана необходимость применения данной системы? Какие возникают трудности в работе системы калибровки?
14. Что такое стандартизация? Назовите цели, задачи, объекты, область стандартизации.
15. Назовите основные виды стандартизации.
16. Какие законы, действующие в нашей стране, определяют правовые основы стандартизации?
17. Что такое стандарт? Какие основные документы входят в состав нормативных?
18. Перечислите основные стандарты, разрабатываемые в нашей стране, и охарактеризуйте их.
19. Что такое «ТУ»? В каких случаях данный документ становится нормативным?
20. Какие задачи стоят перед государственным стандартом?
21. Перечислите права и обязанности госинспекторов. Каким правовым документом они установлены?
22. Каким образом организуются работы по стандартизации в России? Органы управления и службы стандартизации: перечислите и укажите основные функции.
23. В чем суть международной и региональной стандартизации?
24. Назовите основные стадии разработки, внедрения стандартов, пересмотра и отмены старых стандартов.
25. Какими обстоятельствами вызвано реформирование стандартизации в России? Перечислите основные принципы нового подхода.
26. Что такое «Сертификация»? Ее цели и объекты.
27. Что такое «Оценка соответствия»? Перечислите и поясните основные принципы подтверждения соответствия.
28. Перечислите основные законы РФ, обеспечивающие деятельность по сертификации в России.
29. Обязательная и добровольная сертификация. Какие цели поставлены перед ними?
30. Назовите участников обязательной и добровольной сертификации, их права и обязанности.
31. Перечислите основные функции Госстандарта РФ.
32. Какие функции выполняют орган по сертификации и аккредитованные испытательные лаборатории?
33. Сформулируйте правила сертификации. Определите опорные моменты этих правил.
34. Что такое «схемы сертификации»? Для чего они служат, и в чем проявляется их эффективность?
35. Что такое «Сертификат соответствия»? Опишите его основные позиции.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам):

Вопросы к лабораторным работам

1.Что входит в проверку работоспособности электронных весов?
2.Перечислите метрологические требования, предъявляемые к электронным весам.
3. Что такое тарокомпенсатор и как проверить его работу?
4. Как определить погрешность взвешивания?
5. Какие весы имеют более высокую чувствительность?
6. Какие существуют классы точности весов?
7. Как определяется класс точности весов?
8. Методика поверки весовой техники.
9. Штангенциркуль. Порядок работы, составные части, цена деления.
10. Микрометр. Порядок работы, составные части, цена деления.
11. Что называется квалитетом?
12. Какие виды средств измерений применяются в метрологии? Дайте определение и краткую характеристику.
13. Какие еще, помимо, погрешностей, существуют нормируемые метрологические характеристики?
14.Какие виды средств измерений применяются в метрологии? Дайте определение и краткую характеристику.

Вопросы и задания к практическим занятиям

1.Закон «О техническом регулировании»
2. Закон «О защите прав потребителя»
3. Закон «Об обеспечении единства измерений»
4. Разработка стандартов предприятия. Особенности по отношению к другим категориям стандартов
5. Создание, ведение и работа с фондом НТД на предприятии.
6. Создание, ведение и работа с фондом НТД на предприятии.
7. Стандартизация услуг. Особенности.
8. Стандартизация в области охраны окружающей среды(природоохранные стандарты). Сущность. Значение.
9. Экономическая эффективность работ по стандартизации
10. Особенности организации работ по стандартизации в пищевой отрасли, в других отраслях.
11. Роль информации в стандартизации и сертификации.
12. Сертификация и внешняя торговля.
13. Деятельность независимых инспекционных фирм мира.
14. Сертификация в рамках маркетингаотдельная система оценки соответствия по МС ИСО 9000.
15. Штриховое кодирование. Создание и эволюция.
16. Метрологическое обеспечение испытаний продукции.
17. Организация государственной и ведомственной метрологической службы.
18. Виды метрологической деятельности.
19. Функции метрологической службы на предприятии.

20. Территориальные органы Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии. Деятельность. Функции права. Обязанности.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену):

1. Общие вопросы стандартизации, сертификации и метрологии.
2. История развития и взаимосвязь метрологии, стандартизации и сертификации
3. Роль метрологии, стандартизации и сертификации в повышении качества, безопасности и конкурентоспособности продукции (услуг), укрепление международных, связей и их значение в развитии науки, техники и технологии.
4. Основные термины и понятия метрологии.
5. Объекты измерения. Основной принцип измерения, результат измерения, погрешность результата измерения.
6. Виды измерений.
7. Нормируемые метрологические характеристики.
8. Средства измерений. Поверка средств измерений.
9. Методы измерений.
10. Единицы величин, их эталоны и классификация измеряемых величин.
11. Основные и производные величины. Система единиц СИ.
12. Классификация измеряемых величин. Эталоны и стандартные образцы.
13. Основы обработки результатов измерений.
14. Основные источники погрешностей. Классификация погрешностей.
15. Формы представления результатов измерений.
16. Алгоритмы обработки результатов измерений.
17. Российские системы калибровки.
18. Понятие о взаимозаменяемости. Взаимозаменяемость типовых соединений.
19. Нормирование параметров точности.
20. Предельные размеры, предельные отклонения и допуски. Посадки и допуски посадок.
21. Основные положения системы допусков и посадок.
22. Понятие метрологического обеспечения единства измерений.
23. Основы метрологического обеспечения контроля качества.
24. Организация метрологического обслуживания средств измерений.
25. Метрологическое обеспечение точности геометрических параметров деталей машин.
26. Организация метрологической службы на предприятии.
27. Основные цели и задачи стандартизации. Объекты стандартизации.
28. Основные положения государственной системы стандартизации (ГСС).
29. Категории и виды стандартов. Технические условия.
30. Маркировка продукции знаком соответствия.
31. Государственные органы и службы стандартизации. Правовые основы стандартизации.
32. Концепция развития стандартизации с учетом требований ВТО и ГАТТ.
33. Основные цели, задачи и объекты сертификации.
34. Основные принципы организации работ по сертификации систем качества.
35. Объекты сертификации. Инспекционный контроль за сертифицированной продукцией
36. Обязательная и добровольная сертификация. Декларирование.
37. Схемы и системы сертификации.

38. Роль государства в проведении технической политики и управлении сертификацией продукции.
39. Международная деятельность в области сертификации.
40. Виды международных систем сертификации.
41. Международные и европейские организации в области сертификации.
42. Стандарты ИСО 9000.
43. Стандарты ИСО 14000.
44. Аккредитация испытательных лабораторий.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ, по выполнению расчетно-графических работ (приложение к настоящей РПД).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Кайнова В.Н., Гребнева Т.Н., Тесленко Е.В., Куликова Е.А. Метрология, стандартизация и сертификация. Практикум: учебное пособие / Под ред. В.Н. Крайновой. – СПб.: издательство « Лань», 2015. – 368 с. ISBN: 978-5-8114-1832-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61361
2. Зубков Ю. П. , Берновский Ю. Н. , Зекунов А. Г., Архипов А. В. , Мишин В. М. Основы стандартизации, метрологии и сертификации. Учебник для студентов вузов/ (А.В.Архипов и др.); под ред. В.М. Мишина. - М.: Юнити-Дана, 2015. – 447 с.; ISBN: 978-5-238-01173-8 То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117687&sr=1
3. Радкевич, Я.М. Метрология, стандартизация и сертификация: учебник для бакалавров вузов / Я. М. Радкевич, А.г. Схиртладзе. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2012. – 813 с.: ил.
4. Крылова, Г.Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г.Д. Крылова. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2015. - 671 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-238-01295-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114433

б) дополнительная литература

1. Берновский, Ю.Н. Стандарты и качество продукции : учебно-практическое пособие / Ю.Н. Берновский ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации. - М. : АСМС, 2014. - 257 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-93088-139-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275579

2. Чижикова, Т. В. Стандартизация , сертификация и метрология. Основы взаимозаменяемости: Учебник/ Т. В. Чижикова. - М.: КолосС, 2003. - 240 с.: ил.. - (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений)
3. **Никифоров, А. Д.** Процессы управления объектами машиностроения : учебное пособие для вузов / А. Д. Никифоров, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. – Москва: Высшая школа, 2001. – 455 с.: ил. – Библиогр.: с. 453. – ISBN 5-06-004062-3.
4. Ширялкин, А.Ф. Метрология и сертификация : учебно-практическое пособие / А.Ф. Ширялкин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Ульяновский государственный технический университет", д.и. Институт. - Ульяновск :УлГТУ, 2013. - 197 с. : ил., табл., схем. - Библ. в кн. - ISBN 978-5-9795-1100-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363508

5. Таренко, Б.И. Метрология, взаимозаменяемость, стандартизация и сертификация : тексты лекций / Б.И. Таренко, Р.А. Усманов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КНИТУ, 2011. - 222 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-7882-1048-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258595
6. Метрология. Стандартизация. Сертификация : учебник / В.А. Нефедов, П.Г. Курилов, А.Г. Зекунов, А.В. Архипов ; под ред. В.М. Мишин. - М. :Юнити-Дана, 2009. - 496 с. - ISBN 978-5-238-01461-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83008.

в) периодические издания

1. Национальные стандарты.
2. Измерительная техника http://elibrary.ru/
3. Методы менеджмента качества. http://elibrary.ru/
4. Метрология.
5. Стандарты и качество.
6. Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика.
7. Приборы и техника эксперимента.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. www.gost.ru - сайт Росстандарта,
2. http://rosstandart.su - Центр сертификации «Росстандарт»
3. http://www.vsegost.com - собрание ГОСТов

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен найти ответы на затруднительные вопросы, используя

рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание *практических (семинарских) занятий* фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

- стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;
- закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;
- расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;
- позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;
- прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;
- способствуют свободному оперированию терминологией;
- предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

В ходе аудиторной работы на практических занятиях студент заносит в рабочую тетрадь результаты выполнения каждого пункта задания (схемы, графики, таблицы, расчеты и т.п.).

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование

учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;
- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

- заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;
- цель работы;
- предмет и содержание работы;
- оборудование, технические средства, инструмент;
- порядок (последовательность) выполнения работы;
- правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);
- общие правила к оформлению работы;
- контрольные вопросы и задания;
- список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС)по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

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

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

При проведении **практических работ** предусматривается использование систем мультимедиа и моделирования.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук). В-216

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной лаборатории технохимического контроля и качества, В-314 «Лаборатория технохимического контроля качества».

В основное оборудование указанной лаборатории входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»:

Лабораторное оборудование для определения температуры, плотности, массы, давления, измерительные инструменты(ареометр, весы, термометр, пикнометр и т.д.), лабораторная посуда.

Автор
кандидат технических наук, доцент М.Г. Куликова

Зав. кафедрой ТМО,
кандидат технических наук, доцент М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.16 г., протокол №1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	**Наименование и № документа, вводящего изменения**	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
		измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10