

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра геофизики

Авторы-составители: **Геник Иван Васильевич**

Рабочая программа дисциплины
МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ
Код УМК 74032

Утверждено
Протокол №8
от «11» марта 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в вариативную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **20.03.01** Техносферная безопасность

направленность Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Метрология, стандартизация и сертификация** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

20.03.01 Техносферная безопасность (направленность : Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)

ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области

ОПК.11 способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности

ПК.13 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность (направленность: Безопасность технологических процессов химических и нефтехимических производств)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Письменное контрольное мероприятие (4)
Формы промежуточной аттестации	Экзамен (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Метрология, стандартизация и сертификация.

Курс дает представление о государственной системе технического регулирования; о национальной системе стандартизации; о государственной системе обеспечения единства измерений; о системах управления качеством продукции; о структуре и функциях метрологических служб; о системах подтверждения соответствия и сертификации.

Освоение предмета позволяет использовать: требования технических регламентов, стандартов и другой нормативно-технической документации в профессиональной деятельности; применять основные методы и средства измерений физических величин при эксплуатации, обслуживании и ремонте оборудования.

Дает опыт: работы с нормативно-технической документацией и справочной литературой; оценки качества и сортности продукции с использованием нормативно-технической документации, применения методов контроля производственных процессов и управления качеством продукции; методами определения оптимального уровня унификации и стандартизации, методами сравнительной оценки показателей качества с нормативными данными.

Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию

Общие сведения о метрологии, стандартизации и сертификации. Краткий обзор курса.

Метрология

Базовые сведения о метрологии, основы теории измерений, методы и средства измерений, мероприятия по обеспечению единства измерений

1. Введение в метрологию, основные положения

Свойства окружающего мира и меры этих свойств. Роль метрологии в решении задач научно-технического прогресса. Измеряемые физические и нефизические величины. Основные и производные величины. Основные метрологические термины и определения.

Качественная характеристика измеряемых величин - размерность. Алгебра размерностей. Выражение размерностей производных физических величин через размерности основных.

Количественная характеристика измеряемых величин - размер. Измерительные шкалы. Размер и значение измеряемых величин. Числовое значение и единицы измерений. Кратные и дольные приставки единиц. Конвенционный характер выбора единиц измерений. Основные и производные единицы.

Международная система единиц СИ

2. Основы теории измерений

Основное уравнение измерения, случайный характер отсчета, описание отсчета эмпирическими законами распределения вероятности. Математические модели (теоретические функции) законов распределения вероятности и их свойства. Приближенное описание функций распределения вероятности их числовыми характеристиками (моментами). Факторы, влияющие на результаты измерений.

Однократное измерение. Порядок действия при однократном измерении. Профилактика ошибки. Многократное измерение. Случайный характер результата многократного измерения. Обнаружение и исключение ошибок при многократном измерении. Проверка гипотезы о нормальном законе распределения вероятности результата многократного измерения. Обеспечение при многократном измерении наперед заданной и максимально достижимой точности.

Погрешности измерений. Классификация погрешностей: инструментальные, методические и субъективные; систематические погрешности; случайные погрешности, законы их распределения, точечная и интервальная оценки случайных погрешностей; аддитивные и мультипликативные погрешности; основные и дополнительные погрешности; абсолютная, относительная и приведенная погрешности; погрешности косвенных измерений.

Обработка результатов измерений. Определение результатов измерений и оценка их погрешностей. Критерии оценки грубых погрешностей.

3. Методы измерений

Определяющая роль сравнения при измерениях любого рода. Классификация измерений по различным классификационным признакам

4. Средства измерений

Физические явления, лежащие в основе принципов действия средств измерений, их математические модели, области применения и метрологические характеристики. Единство измерений и единообразие средств измерений. Классификация средств измерений. Нормирование метрологических характеристик средств измерений. Понятие о метрологической надежности.

Выбор средств измерения, достоверность результатов их проверки и оптимизация межповерочных интервалов. Принципы выбора и построение средств измерительного контроля. Выбор точности.

5. Обеспечение единства измерений

Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Структура и задачи государственной метрологической службы. основополагающие (базовые) стандарты ГСИ. Основные виды метрологической деятельности: анализ состояния; метрологическое обеспечение подготовки производства; метрологическая экспертиза нормативно-технической документации; стандартизация и аттестация методик выполнения измерений; государственные испытания средств измерений; метрологическая аттестация средств измерений; проверка средств измерений; метрологическая ревизия средств измерений.

Эталоны. Государственные первичные эталоны основных единиц системы СИ. Условия хранения и использования эталонов.

Передача информации о размерах единиц от эталонов средствам измерений. Методы и средства передачи - государственные, ведомственные и локальные системы

Стандартизация

Базовые сведения о стандартизации, методы стандартизации, сведения о международной стандартизации, сведения о межотраслевых системах стандартов.

1. Введение в стандартизацию

Зарождение и развитие стандартизации. Стандартизация как научный метод организации производства. Принципы стандартизации. Математическая база параметрической стандартизации. Предпочтительные числа. Ряды предпочтительных чисел на основе арифметической и геометрической прогрессий.

2. Методы стандартизации

Унификация, агрегатирование, типизация. Взаимозаменяемость деталей, узлов и агрегатов. Специализация производства. Виды нормативно-технических документов и сферы их действия

3. Международная стандартизация

Метрическая конвенция; Международная организация законодательной метрологии (МОЗМ); Международная организация по стандартизации (МСО); Международная электротехническая комиссия (МЭК) и другие международные организации. Международное сотрудничество на региональной основе: Европейская организация по контролю качества (ЕОКК); Европейский союз (ЕС) и другие региональные международные организации. Международное сотрудничество на двусторонней основе

4. Межотраслевые системы стандартов

Краткие характеристики межотраслевых систем (комплексов) стандартов. Единая система конструкторской документации ЕСКД. Единая система технологической документации ЕСТД. Система показателей качества продукции СПКП. Государственная система обеспечения единства измерений ГСИ. Система стандартов безопасности труда ССБТ. Единая система технологической подготовки производства ЕСТПП. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Система стандартов эргономических

требований и эргономического обеспечения.

Сертификация

Организационные принципы процессов сертификации; законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации; сведения о международной сертификации.

1. Организационные принципы процессов сертификации

Понятие сертификации и история ее развития. Основные термины и определения. Схемы и системы сертификации, области их применения. Обязательная и добровольная сертификация. Органы по сертификации и испытательные лаборатории, их аккредитация. Организация деятельности органов по сертификации и испытательных лабораторий. Обеспечение качества сертификации. Знаки соответствия

2. Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации

Нормативно-методическое обеспечение сертификации. Законы РФ «О техническом регулировании», «Об обеспечении единства измерений», «О защите прав потребителей». Стандартизация объектов сертификации, методов оценки соответствия. Техника измерений и сертификационных испытаний параметров продукции и услуг. Методы управления качеством сертификации. Точность и достоверность сертификационных испытаний и контроля

3. Международная сертификация

Сертификация в зарубежных странах, деятельность ИСО в области сертификации. Международные системы сертификации. Сертификация в деятельности ЕЭК ООН, ЕС, СНГ. Взаимное признание сертификации. Сертификация импортируемой продукции.

Отраслевая метрология, стандартизация и сертификация

Основные положения по отраслевой метрологии, стандартизации и сертификации, сертификация продукции и услуг; метрологическое обеспечение отраслевых измерений; стандартизация отраслевых измерений.

1. Основные положения

Место отраслевой метрологии и стандартизации. Структура отраслевых органов метрологии, стандартизации, сертификации и их функции. Технологические и организационные методы формирования качества продукции и услуг

2. Сертификация продукции и услуг

Основные цели и объекты отраслевой сертификации. Термины и определения в области сертификации. Схемы и системы

Отраслевая сертификация; правила и порядок проведения сертификации. Обязательная и добровольная сертификация. Аккредитация органов по сертификации и испытательных (измерительных) лабораторий. Сертификация услуг по техническому обслуживанию и ремонту. Сертификация продукции и услуг

3. Метрологическое обеспечение отраслевых измерений

Взаимодействие государственной и ведомственной метрологических служб. Периодичность, порядок и правила проверки средств измерений; отраслевая метрологическая ревизия средств измерений.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

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

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Голуб, О. В. Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие / О. В. Голуб, И. В. Сурков, В. М. Позняковский. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 334 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/4151.html>

Дополнительная:

1. Пучка, О. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Часть 1. Метрология : учебно-методический комплекс / О. В. Пучка. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011. — 90 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/28357>

2. Стандартизация, метрология и сертификация: Учебное пособие/сост. Ю. Н. Плескачев.- Волгоград:Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование,2008, ISBN 978-5-9061-7242-6.-130. <http://www.iprbookshop.ru/11349>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY

<https://elis.psu.ru/> Цифровая библиотека ПГНИУ

<https://psu.bibliotech.ru/Account/LogOn/> Цифровая библиотека «Библиотех»

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Метрология, стандартизация и сертификация** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
- доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)
- доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:

- 1.Офисный пакет приложений;
- 2.Приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;
- 3.Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель);
- 4.Офисный пакет приложений «LibreOffice».

Дисциплина не предусматривает использование специализированного программного обеспечения

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения практических или лабораторных занятий необходим компьютерный класс.

Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для самостоятельной работы используются помещения библиотеки: персональные компьютеры с доступом к локальной сети университета и доступом к интернету.

Для проведения групповых и индивидуальных консультаций необходима учебная аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Метрология, стандартизация и сертификация**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции и
критерии их оценивания**

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области</p>	<p>Знания по основным теориям, учениям и концепциям в профессиональной области; основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Умения использовать основные теории, учения и концепции в профессиональной области; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать необходимые алгоритмы. Навыки использования основных теорий, учений и концепций в профессиональной области; реализации алгоритмов решения поставленных задач.</p>	<p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний по основным теориям, учениям и концепциям по метрологии, стандартизации и сертификации; основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Отсутствие умений использовать основные теории, учения и концепции по метрологии, стандартизации и сертификации; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать необходимые алгоритмы. Отсутствие навыков использования основных теорий, учений и концепций по метрологии, стандартизации и сертификации; реализации алгоритмов решения поставленных задач.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания по основным теориям, учениям и концепциям по метрологии, стандартизации и сертификации; основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Частично сформированные умения использовать основные теории, учения и концепции по метрологии, стандартизации и сертификации; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения. Фрагментарное применение навыков использования основных теорий, учений и концепций по метрологии, стандартизации и сертификации; реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>пробелы знания по основным теориям, учениям и концепциям по метрологии, стандартизации и сертификации; основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использовать основные теории, учения и концепции по метрологии, стандартизации и сертификации; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков использования основных теорий, учений и концепций по метрологии, стандартизации и сертификации; реализации алгоритмов решения поставленных задач.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания по основным теориям, учениям и концепциям по метрологии, стандартизации и сертификации; основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Сформированные умения использовать основные теории, учения и концепции по метрологии, стандартизации и сертификации; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; Успешное и систематическое применение навыков использования основных теорий, учений и концепций по метрологии, стандартизации и сертификации; реализации алгоритмов решения поставленных задач</p>
ОПК.11 способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	Знания по основным нормативно-правовым актам в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации; Умения использовать основные нормативно-правовые акты в области обеспечения	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний по основным нормативно-правовым актам в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации; Отсутствие умений использовать основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности по метрологии,</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	<p>безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации</p> <p>Навыки использования основных нормативно-правовых актов в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации</p>	<p>Неудовлетворител стандартизации, сертификации Отсутствие навыков использования основных нормативно-правовых актов в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации</p> <p>Удовлетворительн Общие, но не структурированные знания по основным нормативно-правовым актам в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации; Частично сформированные умения использовать основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации Фрагментарное применение навыков использования основных нормативно-правовых актов в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации</p> <p>Хорошо Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по основным нормативно-правовым актам в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умение использовать основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков использования основных нормативно-правовых актов в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации</p> <p>Отлично Сформированные систематические знания по основным нормативно-правовым актам в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации; Сформированные умения использовать</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации Успешное и систематическое применение навыков использования основных нормативно-правовых актов в области обеспечения безопасности по метрологии, стандартизации, сертификации</p>
<p>ПК.13 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач</p>	<p>Знать: основы и особенности использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач основы аналитической деятельности, алгоритм постановки и достижения цели, терминологию, используемую в теории и практике. Уметь: планировать и проводить использование законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, оценивать результаты, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; Владеть: Навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач программной реализации алгоритмов решения</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Отсутствие знаний. Не знает основ использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, необходимых при формировании компетенции. Отсутствие умений. Отсутствие навыков.</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Общие, но не структурированные знания по терминологии, использованию законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Частично сформированное умение использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы. Фрагментарное применение навыков использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания по терминологии, использованию законов и методов</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
	поставленных задач	<p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; выделять главное и второстепенное; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; В целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; программной реализации алгоритмов решения поставленных задач</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Сформированные систематические знания по терминологии, использованию законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, основам аналитической деятельности, алгоритмам постановки и достижения цели; Сформированное умение использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; ставить цели и выбирать пути их достижения; реализовывать компьютерными средствами необходимые алгоритмы; Успешное и систематическое применение навыков использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач; программной</p>

Компетенция	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		Отлично реализации алгоритмов решения поставленных задач

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : 14/28/66

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 44 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 44 балла

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию Входное тестирование	Знать: Базовые сведения по математике, информатике, физике Уметь: Лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	Метрология Письменное контрольное мероприятие	Знать: Общие сведения о метрологии. Основы теории измерений. Методы измерений. Средства измерений. Обеспечение единства измерений Уметь: Лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области ОПК.11 способность ориентироваться в основных нормативно-правовых актах в области обеспечения безопасности	Стандартизация Письменное контрольное мероприятие	Знать: Общие сведения о стандартизации. Методы стандартизации. Межотраслевые системы стандартов. Уметь: Лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией

Компетенция	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области ПК.13 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Сертификация Письменное контрольное мероприятие	Знать: Организационные принципы процессов сертификации. Законодательное и научно-техническое обеспечение сертификации. Международная сертификация Уметь: лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией
ОПК.1 знать основные теории, учения и концепции в профессиональной области	Отраслевая метрология, стандартизация и сертификация Письменное контрольное мероприятие	Знать: Общие сведения по отраслевой метрологии, стандартизации и сертификации. Сертификация продукции и услуг. Метрологическое обеспечение отраслевых измерений. Стандартизация отраслевых измерений Уметь: лаконично излагать информацию, структурировать знания, грамотно пользоваться профессиональной терминологией

Спецификация мероприятий текущего контроля

Введение в метрологию, стандартизацию и сертификацию

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
Владеет сведениями по информатике	4
Владеет сведениями по математике	3
Владеет сведениями по физике	3

Метрология

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает законодательную метрологию. Умеет практически применять положения законодательной метрологии	3

Знает методы и средства измерений. Умеет применять принципы построения средств измерения и контроля	3
Знает метрологические характеристики средств измерений. Умеет выполнять измерение физических величин и их качественных и количественных характеристик	3
Знает метрологическое обеспечение подготовки производства. Умеет выполнять метрологическую аттестацию средств измерений	3
Знает об обеспечении единства измерений. Умеет работать с эталонами и мерами	3
Знает основы теории измерений. Умеет определять ошибки при измерениях, выполнять их обнаружение и исключение	3
Знает объекты измерений и их меры. Умеет применять Международную систему единиц (СИ)	3
Знает и умеет применять методики однократных и многократных измерений	2
Знает критерии оценки погрешности измерений. Умеет определять и использовать оценки абсолютной, относительной и приведенной погрешности	2

Стандартизация

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает документацию в области стандартизации. Умеет применять документацию в области стандартизации	5
Знает принципы стандартизации	3
Знает системы стандартов	3
Знает сущность стандартизации, её экономическую эффективность	3
Знает правила разработки и утверждения национальных стандартов	3
Знает виды стандартов. Умеет использовать стандарты	3
Знает международную стандартизацию	3
Знает органы и службы стандартизации	2

Сертификация

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Знает основные цели и объекты сертификации. Умеет выполнять сертификацию продукции и услуг	5
Знаки соответствия	4
Декларация соответствия	

	4
Знает правила и порядок проведения сертификации	3
Знает законодательную базу сертификации	3
Знает системы обязательной сертификации	3
Знает добровольную и обязательную сертификацию	3

Отраслевая метрология, стандартизация и сертификация

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **.5 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **25**

Проходной балл: **11**

Показатели оценивания	Баллы
Отраслевая сертификация продукции и услуг	4
Отраслевая стандартизация измерений	4
Отраслевое метрологическое обеспечение измерений	4
Технологические и организационные методы формирования качества продукции и услуг	4
Общие сведения по отраслевой метрологии, стандартизации и сертификации	3
Отраслевые российские и международные организации по стандартизации сертификации	3
Стандартизация требований по безопасности	3