

Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины Метрология, стандартизация и сертификация
(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 21.05.01. «Прикладная геодезия»
(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Специализация
«Инженерная геодезия»
(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)

Кафедра «Геодезия, кадастровый учет»

Квалификация выпускника инженер-геодезист

Астрахань-2020

| | Стр. |
|---|-------------|
| 1. Цели и задачи освоения дисциплины | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы | 4 |
| 3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета | 4 |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 5 |
| 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) | 5 |
| 5.1.1. Очная форма обучения | 5 |
| 5.1.2. Заочная форма обучения | 6 |
| 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам | 6 |
| 5.2.1. Содержание лекционных занятий | 6 |
| 5.2.2. Содержание лабораторных занятий | 8 |
| 5.2.3. Содержание практических занятий | 8 |
| 5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 9 |
| 5.2.5. Темы контрольных работ (разделы дисциплины) | 11 |
| 5.2.6. Темы курсовых проектов/курсовых работ | 12 |
| 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины | 12 |
| 7. Образовательные технологии | 13 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | 14 |
| 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины | 14 |
| 8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения | 14 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины | 14 |
| 9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 15 |
| 10. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 16 |

Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование у студентов знаний в области метрологии, стандартизации и сертификации.

Задачами дисциплины является:

- формирование знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для работы с научно-технической информацией;
- формирование знаний, умений и навыков в области метрологии, стандартизации и сертификации, необходимых для выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников.

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

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны обладать следующими компетенциями:

ОПК-6 - способностью собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по заданию (теме);

ПК-2 - готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

знать:

- основные понятия, термины и определения в области, стандартизации и сертификации (ОПК- 6)
- основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений (ПК-2)

уметь:

- пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации (ОПК-6);
- выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей (ПК-2);

владеть:

- навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования (ОПК-6)
- навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений (ПК-2);

3. Место дисциплины в структуре ООП специалитета

Дисциплина Б1.Б.25. «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется в рамках блока «Дисциплины» базовой части.

Дисциплина базируется на результатах обучения, полученных в рамках изучения следующих дисциплин «Математика», «Физика», «Иностранный язык».

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

| Форма обучения | Очная | Заочная |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 6 семестр – 4 з.е; всего - 4 з.е. | 6 семестр – 2 з. е; 7 семестр – 2 з.е; всего - 4 з.е. |
| Аудиторных (включая контактную работу обучающихся с преподавателем) часов (всего) по учебному плану: | | |
| Лекции (Л) | 6 семестр – 36 часов. всего - 36 часов | 6 семестр – 4 часа; 7 семестр – 2 часа; всего - 6 часов |
| Лабораторные занятия (ЛЗ) | 6 семестр – 18 часов. всего - 18 часов | 6 семестр – 2 часа; 7 семестр – 2 часа; всего - 4 часа |
| Практические занятия (ПЗ) | 6 семестр – 18 часов. всего - 18 часов | 6 семестр – 2 часа; 7 семестр – 2 часа; всего - 4 часа |
| Самостоятельная работа студента (СРС) | 6 семестр – 72 часа. всего - 72 часа | 6 семестр – 64 часа; 7 семестр – 66 часов. всего - 130 часов |
| Форма текущего контроля: | | |
| Контрольная работа | <i>Учебным планом не предусмотрена</i> | <i>Учебным планом не предусмотрена</i> |
| Форма промежуточной аттестации: | | |
| Экзамен | 6 семестр | 7 семестр |
| Зачет | <i>Учебным планом не предусмотрен</i> | <i>Учебным планом не предусмотрен</i> |
| Зачет с оценкой | <i>Учебным планом не предусмотрен</i> | <i>Учебным планом не предусмотрен</i> |
| Курсовая работа | <i>Учебным планом не предусмотрена</i> | <i>Учебным планом не предусмотрена</i> |
| Курсовой проект | <i>Учебным планом не предусмотрен</i> | <i>Учебным планом не предусмотрен</i> |

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

5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

5.1.1 Очная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины (по семестрам) | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | Форма промежуточной аттестации и текущего контроля |
|-------|---|-----------------------|---------|--|----|----|-----|--|
| | | | | контактная | | | СРС | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | Экзамен |

| | | | | | | | | |
|---------------|--|------------|----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|
| 2 | Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц. | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| 3 | Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения ФВ. Способы получения результата | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| 4 | Погрешности измерений. Методы повышения точности СИ | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| 5 | Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| 6 | Стандартизация как наука | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| 7 | Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| 8 | Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| 9 | Сертификация Органы сертификация в РФ | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | |
| Итого: | | 144 | - | 36 | 18 | 18 | 72 | |

5.1.2 Заочная форма обучения

| № п/п | Раздел дисциплины (по семестрам) | раздел Всего часов на | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы | | | | Форма промежуточной аттестации и текущего контроля |
|---------------|--|--------------------------|----------|--|----------|----------|------------|--|
| | | | | контактная | | | СРС | |
| | | | | Л | ЛЗ | ПЗ | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации | 16 | 6 | 4 | 2 | 2 | 8 | Учебным планом не предусмотрено |
| 2 | Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц. | 14 | 6 | - | - | - | 14 | |
| 3 | Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения ФВ. Способы получения результата | 14 | 6 | - | - | - | 14 | |
| 4 | Погрешности измерений. Методы повышения точности СИ | 14 | 6 | - | - | - | 14 | |
| 5 | Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | 14 | 6 | - | - | - | 14 | |
| 6 | Стандартизация как наука | 18 | 7 | 2 | 2 | 2 | 12 | Экзамен |
| 7 | Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации | 18 | 7 | - | - | - | 18 | |
| 8 | Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел | 18 | 7 | - | - | - | 18 | |
| 9 | Сертификация Органы сертификация в РФ | 18 | 7 | - | - | - | 18 | |
| Итого: | | 144 | - | 6 | 4 | 4 | 130 | |

5.2. Содержание дисциплины структурированное по разделам

5.2.1. Содержание лекционных занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации | Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации |
| 2 | Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц. | Понятие физической величины. Виды физических величин. Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Эталоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц |
| 3 | Понятие об измерениях физических величин. Средства измерения физических величин. Способы получения результата | Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. |
| 4 | Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений | Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации. Структурные методы повышения точности средств измерений. |
| 5 | Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем |
| 6 | Стандартизация как наука | Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов |
| 7 | Основные принципы стандартизации. Организации и службы стандартизации | Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов |
| 8 | Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел | Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения рядов предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел. |
| 9 | Сертификация. Органы сертификация в РФ | Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требования, представляемые к органу по |

| | |
|--|--|
| | СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ. |
|--|--|

5.2.2. Содержание лабораторных занятий.

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|--|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации | Единицы измерения, основанные на естественном стандарте. |
| 2 | Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц. | Виды единиц физических величин. Системы единиц. Шкалы единиц |
| 3 | Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата | Средства измерений. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. |
| 4 | Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений | Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Класс точности прибора. |
| 5 | Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. |
| 6 | Стандартизация как наука | Национальные стандарты. Содержание. Виды категории. Указатель «Национальные стандарты и его применение» |
| 7 | Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации | Общероссийский классификатор ЕСКД. Присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам |
| 8 | Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел | Способы образования рядов предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел. |
| 9 | Сертификация Органы сертификация в РФ | Заполнение бланка сертификата соответствия. |

5.2.3. Содержание практических занятий

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|---|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Предмет и задачи метрологии. 2.Основные проблемы метрологии. 3.Исторические аспекты развития метрологии. 4. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. 5.Организационные основы метрологического обеспечения. 6.Метрологические служ- |

| | | |
|---|--|--|
| | | бы 7. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. 8.Международные метрологические организации |
| 2 | Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц. | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Понятие физической величины. 2.Виды физических величин 3.Понятие единицы физической величины. 4.Виды единиц физических величин. 5.Системы единиц. 6.Основные единицы системы СИ. 7.Преимущества системы СИ. 8.Эталоны основных единиц. 9.Виды эталонов. 10.Шкалы единиц |
| 3 | Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Понятия об измерениях физических величин. 2. Методы измерений. 3.Средства измерения. 4.Виды поверок. 5.Условия измерений. 6.Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. |
| 4 | Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Классификация погрешностей измерений. 2.Точность. Методы повышения точности средств измерений. 3.Методы параметрической стабилизации. 4.Структурные методы повышения точности средств измерений. |
| 5 | Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Основные законы распределения случайных величин. 2.Определение показаний. Обеспечение точности результатов прямых однократных измерений. 3.Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. 4.Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. 5.Обеспечение единства измерений. |
| 6 | Стандартизация как наука | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Понятие о стандартизации. 2.Цель предмет и объект стандартизации. 3.История развития стандартизации. 4.Область и уровни стандартизации. |
| 7 | Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Общие принципы стандартизации. 2.Главные принципы стандартизации. 3.Соподчиненные принципы стандартизации. 4.Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. |
| 8 | Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Сущность параметрической стандартизации. 2.Способы образования рядов предпочтительных чисел. 3.История применения предпочтительных чисел. 4.Требования к рядам предпочтительных чисел. 5.Производные и сдвинутые ряды. 6.Округления предпочтительных чисел. |
| 9 | Сертификация Органы сертификация в РФ | Опрос (устный) студентов по следующим разделам: 1.Сущность сертификации. 2.Объекты сертификации. 3.Основные принципы сертификации. 4.Структура органов СФ и ее функции.. 5.Понятия и принципы экологической экспертизы. 6.Экологическая СФ. |

5.2.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Очная форма обучения

| № | Наименование раздела | Содержание | Учебно-методиче- |
|---|----------------------|------------|------------------|
|---|----------------------|------------|------------------|

| | дисциплины | | ские материалы |
|---|--|---|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации | Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях. Государственное регулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации | [1], [2], [3], [4] |
| 2 | Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц. | Понятие физической величины. Виды физических величин. Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Эталоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц | [1], [2], [4] |
| 3 | Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата | Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. | [1], [2], [4] |
| 4 | Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений | Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации. Структурные методы повышения точности средств измерений. | [1], [2], [4], |
| 5 | Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | [1], [2], [4] |
| 6 | Стандартизация как наука | Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов | [1], [2], [4] |
| 7 | Основные принципы стандартизации. Органы службы стандартизации | Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов | [1], [2], [4] |
| 8 | Математические основы параметрической стандартизации | Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к ря- | [1], [2], [4] |

| | | | |
|---|--|---|---------------|
| | зации. Ряды предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел. | | |
| 9 | Сертификация Органы сертификация в РФ | Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требования, представляемые к органу по СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ. | [1], [2], [4] |

Заочная форма обучения

| № | Наименование раздела дисциплины | Содержание | Учебно-методические материалы |
|---|--|--|-------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | |
| 1 | Метрология. Исторические аспекты. Важнейшие метрологические организации | Предмет и задачи метрологии. Основные проблемы метрологии. Исторические аспекты развития метрологии. Законодательство РФ в области обеспечения единства измерений. Организационные основы метрологического обеспечения. Метрологические службы федеральных органов управления на предприятиях и организациях. Госрегулирование в области обеспечения единства измерений. Международные метрологические организации | [1], [2], [3], [4] |
| 2 | Физические величины, их единицы и системы единиц. Эталоны основных единиц. Шкалы единиц. | Понятие физической величины. Виды физических величин. Понятие единицы физической величины. Виды единиц физических величин. Системы единиц. Основные единицы системы СИ. Преимущества системы СИ. Эталоны основных единиц. Виды эталонов. Шкалы единиц | [1], [2], [4] |
| 3 | Понятие об измерениях физических величин. Методы и средства измерения физических величин. Способы получения результата | Понятия об измерениях физических величин. Методы измерений. Средства измерений. Виды поверок. Условия измерений. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения. | [1], [2], [4] |
| 4 | Погрешности измерений. Методы повышения точности средств измерений | Классификация погрешностей измерений. Систематическая и случайная погрешности измерений. Абсолютная и относительная погрешности измерений. Точность. Методы повышения точности средств измерений. Методы параметрической стабилизации. Структурные методы повышения точности средств измерений. | [1], [2], [4] |
| 5 | Обработка результатов измерений. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | Основные законы распределения случайных величин. Определение показателей точности результатов прямых однократных измерений. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или | [1], [2], [4] |

| | | | |
|---|---|---|---------------|
| | | промахов. Обеспечение единства измерений. Виды поверочных схем | |
| 6 | Стандартизация как наука | Понятие о стандартизации. Цель предмет и объект стандартизации. История развития стандартизации. Область и уровни стандартизации. Экономический, социальный и технический аспекты стандартизации. Приоритетность разработки стандартов | [1], [2], [4] |
| 7 | Основные принципы стандартизации. Органы и службы стандартизации | Общие принципы стандартизации. Главные принципы стандартизации. Соподчиненные принципы стандартизации. Стандартизация строительных материалов изделий и конструкций. Категории и виды стандартов | [1], [2], [4] |
| 8 | Математические основы параметрической стандартизации. Ряды предпочтительных чисел | Сущность параметрической стандартизации. Способы образования рядов предпочтительных чисел. История применения предпочтительных чисел. Требования к рядам предпочтительных чисел. Производные и сдвинутые ряды. Округления предпочтительных чисел. | [1], [2], [4] |
| 9 | Сертификация. Органы сертификации в РФ | Сущность сертификации. Объекты сертификации. Основные принципы сертификации. История сертификации. Структура органов СФ и ее функции. Требования, представляемые к органу по СФ. Аккредитация органов по СФ лабораторий. Понятия и принципы экологической экспертизы. Экологическая СФ. | [1], [2], [4] |

5.2.5. Темы контрольных работ

Учебным планом не предусмотрены.

5.2.6. Темы курсовых проектов/ курсовых работ

Учебным планом не предусмотрены.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности студента |
|----------------------|---|
| 1 | 2 |
| Лекция | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы. Уделить особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам (устному опросу), просмотр рекомендуемой литературы. |

| | |
|---|--|
| Лабораторные занятия | Методические указания по выполнению лабораторных работ |
| Самостоятельная работа / индивидуальные задания | Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. |
| Подготовка к экзамену | При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. |

7. Образовательные технологии

Перечень образовательных технологий, используемых при изучении дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация».

Традиционные образовательные технологии

Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» проводится с использованием традиционных образовательных технологий ориентирующиеся на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения), учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер. Формы учебных занятий по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» с использованием традиционных технологий:

Лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторное занятие – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Интерактивные технологии

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» лекционные занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

-подача лекционного материала в виде обычной лекции и видео - лекции, позволяющей кратко комментировать просматривающие визуальные материалы и сформировать у студента профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов, что позволяет задать вопрос студенту по теме, проверить свое видение и знания и правильно решить имеющиеся вопросы.

-стимулирование обучающихся к постоянному контролю предлагаемой информации и поиску ошибок по окончании разбора темы.

По дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» практические занятия проводятся с использованием следующих интерактивных технологий:

- работа в малых группах – это одна из самых популярных стратегий, так как она дает всем обучающимся (в том числе и стеснительным) возможность участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения (в частности, умение

активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия). Все это часто бывает невозможно в большом коллективе.

- ролевые игры – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная учебная литература:

1. Гончаров А.А., Копылов В.Д. Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества. Учебник 7-е изд., перераб. и доп.- Москва, Академия, 2013 -262с.

2. Шишмарев В.Ю. Метрология, стандартизация, сертификация и техническое регулирование – Москва, Академия, 2012 -318с.

б) дополнительная учебная литература:

3. Сергеев А.Г., Латышев М.В., Терегеря В.В. Метрология, стандартизация, сертификация - Москва, Логос, 2001 – 536с.

4. Лифиц И.М. Стандартизация, метрология и сертификация - М.: Юрайт, 2004.-396с.

5. Цветков Э. И. Основы математической метрологии – Санкт-Петербург: Политехника, 2011. - 515с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=129574&sr=1

6. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии - М.: Юнити-Дана, 2015. - 671с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=114433&sr=1

в) перечень учебно-методического обеспечения

7. Учебно - методическое пособие «Материаловедение и технология материалов» по выполнению лабораторных и практических работ для студентов очной и заочной форм обучения. - Астрахань: АГАСУ, 2017. -69с.

8. [Голых Ю. Г.](#), [Танкович Т. И.](#) Метрология, стандартизация и сертификация. LabVIEW : практикум по оценке результатов измерений: учебное пособие - Красноярск: [Сибирский федеральный университет](#), 2014 - 140с.

https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=364557&sr=1

г) перечень периодических изданий, выписываемых библиотекой АГАСУ:

9. «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика»

10. «Датчики и системы»

8.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» включая перечень программного обеспечения

Лицензионное программное обеспечение: Dr. Web Desktop, Server Security Suite; ApacheOpenOffice; 7-Zip; Adobe Acrobat Reader DC; Microsoft Windows7 Professional OEM; Internet Explorer.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимой для освоения дисциплины

Электронная информационно-образовательная среда Университета, включающая в себя:

1. Образовательный портал (<http://edu.aucu.ru>).

Системы интернет - тестирования

2. Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. Информационно- аналитическое сопровождение тестирования студентов по дисциплинам профессионального образования в рамках проекта «Интернет-тренажеры в сфере образования». <http://i-exam.ru>.

Электронно-библиотечные системы

3. «Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека» (<https://biblioclub.com/>).

Электронные базы данных:

4. Научная электронная библиотека – (<http://www.elibrary.ru/>).

Электронные справочные системы

5. Справочная Правовая Система Консультант Плюс (<http://www.consultant-urist.ru/>)

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

| № пп | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|------|--|---|
| 1 | Аудитория для лекционных занятий. (ул. Татищева 18б, №401 9 корпус) | №401 Комплект учебной мебели Доска Переносной комплект мультимедийного оборудования |
| 2 | Аудитория для практических занятий (ул. Татищева 18б, №401 9 корпус) | №401 Комплект учебной мебели Доска Переносной комплект мультимедийного оборудования |
| 3 | Аудитория для лабораторных занятий (ул. Татищева 18б, №104 10 корпус) | №104 Комплект учебной мебели Доска Микрометр гладкий МК – 25 0.01 КЛБ Нутромер индикаторный НИ 50-100 0.01 КЛБ Микрометр рычажный МР 25 0.001 SHAN Скоба рычажная СР- 25 0.001 ЧИЗ Набор КМД № 2 кл 2 (концевые меры длины) 2- Н2 Калибр Стойка универсальная 15СТ-М ЧИЗ Линейка синусная 100 x 80 кл 1 Объемомер ПП – 1 шт. Секундомер в металлическом корпусе 2-х кнопочный СОПр-26-2-00 – 1 шт. Дуктилометр ДМФ-980, электромеханический – 1 шт. Настольные весы Аcom PC-100W-10BH – 1 шт. Прибор "Кольцо и шар" – 1 шт. Пресс гидравлический П-50 – 1 шт. Пенетрометр полуавтомат. М684-ПК – 1 шт. Стол весовой 900 СВГ – 1 шт. |

| | | |
|---|--|---|
| | | Воронка для определения насыпной плотности Прибор «ВИКА» Хромотографическая колонка Толщиномер МТ-41 НЦ |
| 4 | Аудитория для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ул. Татищева 186, №104 10 корпус) | №104 Комплект учебной мебели Доска Микрометр гладкий МК – 25 0.01 КЛБ Нутромер индикаторный НИ 50-100 0.01 КЛБ Микрометр рычажный МР 25 0.001 SHAN Скоба рычажная СР- 25 0.001 ЧИЗ Набор КМД № 2 кл 2 (концевые меры длины) 2- Н2 Калибр Стойка универсальная 15СТ-М ЧИЗ Линейка синусная 100 x 80 кл 1 Объемомер ПП – 1 шт. Секундомер в металлическом корпусе 2-х кнопочный СОПр-26-2-00 – 1 шт. Дуктилометр ДМФ-980, электромеханический – 1 шт. Настольные весы Асом РС-100W-10ВН – 1 шт. Прибор "Кольцо и шар" – 1шт. Пресс гидравлический П-50 – 1шт. Пенетрометр полуавтомат. М684-ПК – 1шт. Стол весовой 900 СВГ – 1шт. Воронка для определения насыпной плотности Прибор «ВИКА» Хромотографическая колонка Толщиномер МТ-41 НЦ |
| 5 | Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ул. Татищева 186, № 309 9 корпус) | №309 Комплект учебной мебели Доска Переносной комплект мультимедийного оборудования |
| 6 | Аудитория для самостоятельной работы (ул. Татищева 186, № 207 главный корпус) | №207 Комплект учебной мебели Компьютеры -16 шт. Стационарный комплект мультимедийного оборудования Доступ к сети Интернет |
| 7 | Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ул. Татищева 186, №401 9 корпус) | №401 Комплект учебной мебели Доска Переносной комплект мультимедийного оборудования |

10. Особенности организации обучения по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальных особенностей)

Аннотация

к рабочей программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»
по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»,
специализация «Инженерная геодезия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Целью освоения дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» является формирование компетенций, обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»,

Дисциплина Б1.Б.25 «Метрология, стандартизация и сертификация» реализуется в рамках Блока 1 «Дисциплины (модули)», обязательная часть. Дисциплина базируется на знаниях, полученных в рамках изучения следующих дисциплин: «**Математика**», «**Физика**».

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Метрологическое обеспечение в строительстве

Раздел 2. Средства измерения, их метрологические характеристики

Раздел 3. Методика выполнения измерений. Аттестация методики выполнения измерений.


Раздел 4. Основы технического регулирования, техническое регулирование в обязательной сфере.

Раздел 5. Системы качества, процессный подход.

Раздел 6. Подтверждение соответствия.

Раздел 7. Контроль качества продукции, виды и методы промежуточной аттестации.

Заведующий кафедрой

—  — / Н.В. Купчикова /
подпись

РЕЦЕНЗИЯ

**на рабочую программу, оценочные и методические материалы по дисциплине
«Метрология, стандартизация и сертификация»
ООП ВО по специальности 21.05.01 «Прикладная геодезия»,
специализация «Инженерная геодезия»
по программе специалитета**

Е.В. Иванниковой (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы, оценочных и методических материалов по дисциплине «**Метрология, стандартизация, сертификация**» ООП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе специалитета, разработанной в ГАОУ АО ВО «Астраханский государственный архитектурно-строительный университет», на кафедре «**Промышленное и гражданское строительство**» (разработчик *доцент, к.э.н. Р.И. Шаяхмедов*).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Предъявленная рабочая программа учебной дисциплины «**Метрология, стандартизация и сертификация**» соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от *07.06.2016 г., № 674* и зарегистрированного в Минюсте России *22.07.2016 г., № 42596*.

Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ООП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части Блок 1 «Дисциплины (модули)».

Представленные в Программе цели учебной дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализация «**Инженерная геодезия**».

В соответствии с Программой за дисциплиной «**Метрология, стандартизация и сертификация**» закреплена **2 компетенции**, которая реализуется в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, иметь навыки соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Учебная дисциплина «**Метрология, стандартизация и сертификация**» взаимосвязана с другими дисциплинами ООП ВО специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализация «**Инженерная геодезия**», и возможность дублирования в содержании не выявлена.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Промежуточная аттестация знаний **специалитета**, предусмотренная Программой, осуществляется в форме **экзамена**. Формы оценки знаний, представленные в Рабочей программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено основной, дополнительной литературой, интернет-ресурсами и соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализация «**Инженерная геодезия**». Материально-техническое обеспечение соответствует требованиям ФГОС ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** и специфике дисциплины «**Метрология, стандартизация и сертификация**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Представленные на рецензию оценочные и методические материалы по

специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** разработаны в соответствии с нормативными документами, представленными в программе. Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством»** предназначены для текущего контроля и промежуточной аттестации и представляют собой совокупность разработанных кафедрой **«Промышленное и гражданское строительство»** материалов для установления уровня и качества достижения обучающимися результатов обучения.

Задачами оценочных и методических материалов является контроль и управление процессом освоения обучающимися компетенций, заявленных в образовательной программе по данному по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, специализация **«Инженерная геодезия»**.

Оценочные и методические материалы по дисциплине **«Метрология, стандартизация и сертификация»** представлены: перечнем материалов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Данные материалы позволяют в полной мере оценить результаты обучения по дисциплине **«Метрология, стандартизация и сертификация»** АГАСУ, а также оценить степень сформированности компетенций.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы, оценочных и методических материалов дисциплины **«Метрология, стандартизация и сертификация»** ООП ВО по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»**, по программе **специалитета**, разработанная **доцентом, к.э.н., Р.И. Шаяхмедовым**, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям отрасли, рынка труда, профессиональных стандартов по специальности **21.05.01 «Прикладная геодезия»** специализация **«Инженерная геодезия»** и могут быть рекомендованы к использованию.

Рецензент:
Главный инженер проектов
ООО «Дельта-про»



/Е.В. Иванникова
И.О.Ф.

**/Министерство образования и науки Астраханской области
Государственное автономное образовательное учреждение
Астраханской области высшего образования
«Астраханский государственный архитектурно-строительный
университет»
(ГАОУ АО ВО «АГАСУ»)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. первого проректора

И.Ю. Петрова/

(подпись)

И. О. Ф.



ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Наименование дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация»

(указывается наименование в соответствии с учебным планом)

По специальности 21.05.01. «Прикладная геодезия»

(указывается наименование направления подготовки в соответствии с ФГОС ВО)

Специализация

«Инженерная геодезия»

(указывается наименование специализации в соответствии с ОПОП)

Кафедра

«Геодезия, кадастровый учет»

Квалификация выпускника инженер-геодезист

Астрахань-2020


Разработчик:

 доцент, к.т.н.
(занимаемая должность,
учёная степень и учёное звание)

 Н.В. Купчикова
(подпись) И. О. Ф.


Оценочные и методические материалы рассмотрены и утверждены на заседании кафедры «Геодезия, кадастровый учет» протокол № 8 от 13.04.2020г.

Заведующий кафедрой

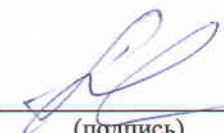
 / Лежнина Ю.А. /
(подпись) И. О. Ф.

Согласовано:

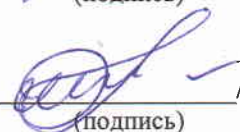
Председатель МКС «Прикладная геодезия»
специализация «Инженерная геодезия»

 /Т.Н.Кобзева/
(подпись) И. О. Ф.

Начальник УМУ

 /И.В.Аксютина/
(подпись) И. О. Ф.

Специалист УМУ

 /Э.Э.Кильмухамедова/
(подпись) И. О. Ф.

| | Стр. |
|---|-------------|
| 1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине | 4 |
| 1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программ | 4 |
| 1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 5 |
| 1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля | 5 |
| 1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания | 6 |
| 1.2.3. Шкала оценивания | 8 |
| 2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы | 9 |
| 2.1 Экзамен | 9 |
| 2.2 Защита лабораторной работы | 12 |
| 2.3 Опрос устный | 13 |
| 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций | 16 |

1. Оценочные и методические материалы для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля обучающихся по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»

Оценочные и методические материалы являются неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» и представлены в виде отдельного документа

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

| Индекс и формулировка компетенции N | Номер и наименование результатов образования по дисциплине (в соответствии с разделом 2) | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.5.1) | | | | | | | | | Формы контроля с конкретизацией задания | |
|---|--|---|---|---|---|---|---|---|----|----|--|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 15 | |
| ОПК-6 - способностью собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по заданию (теме) | Знать: | | | | | | | | | | | |
| | - основные понятия, термины и определения в области стандартизации и сертификации | | | | | | | x | x | x | x | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины Экзамен, вопросы: 35,36,39,44,45,46,62. |
| | - действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации, | | | | | | | x | | x | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 34,37,43. |
| | Уметь: | | | | | | | | | | | |
| | - применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации | | | | | | | | x | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 54,55,56,57. |
| | - пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации | | | | | | | | x | x | x | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 47,48, 58,59,60,61. |
| - использовать полученные знания при реализации работ по обязательной и добровольной сертификации продукции | | | | | | | | | | x | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 49,50,51,52,53. | |
| Владеть: - навыками работы с нормативными документами в области метрологии и техниче- | | x | x | x | x | x | x | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. |

| | | | | | | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|
| | ского регулирования | | | | | | | | | | Экзамен, вопросы: 2,3,4,7,13,14,19,25,31,32,33,38,40,43,67,68. |
| ПК-2 - готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников); | Знать: | | | | | | | | | | |
| | - основные понятия, термины и определения в области метрологии | x | x | x | x | x | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 1,22. |
| | - метрологические характеристики и методы измерений | | | x | x | | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 8,9,10,11,12. |
| | - методы обработки результатов технических измерений | | | | | x | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 26,27,29. |
| | Уметь: | | | | | | | | | | . |
| | - выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками; | | x | x | x | x | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 15,16,17,18,19,20,21. |
| | - применять методы обработки результатов многократных измерений при наличии случайных и грубых погрешностей. | | | x | | x | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 26,27,28,29. |
| | Владеть: | | | | | | | | | | |
| | - навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии; | x | | | | x | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 5,6,28,30,41,42. |
| - определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем; | | | | x | | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 23,24. | |
| - методами определения точности измерений | | | | x | | | | | | Опрос устный по соответствующим разделам дисциплины. Защита лабораторной работы: по соответствующим разделам дисциплины. Экзамен, вопросы: 63,64,65,66,68,69,70,71. | |

1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

1.2.1. Перечень оценочных средств текущей формы контроля

| Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства | Представление оценочного средства в фонде |
|----------------------------------|--|--|
| Защита лабораторной работы | Средство, позволяющее оценить умение и владение обучающегося излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Рекомендуется для оценки умений и владений студентов | Темы лабораторных работ и требования к их защите |
| Опрос (устный) | Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде опроса | Вопросы по темам/ разделам дисциплины |

1.2.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций по дисциплине на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенция, этапы освоения компетенции | Планируемые результаты обучения | Показатели и критерии оценивания результатов обучения | | | |
|---|---|---|---|--|---|
| | | Ниже порогового уровня (не зачтено) | Пороговый уровень (Зачтено) | Продвинутый уровень (Зачтено) | Высокий уровень (Зачтено) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ОПК-6 - способность собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по заданию (теме) | Знает (ОПК-6) - основные понятия, термины и определения в области стандартизации и сертификации | Обучающийся не знает основные понятия, термины и определения в области стандартизации и сертификации | Обучающийся имеет частичные знания об основных понятиях, терминах и определениях в области стандартизации и сертификации | Обучающийся знает основные понятия, термины и определения в области стандартизации и сертификации | Обучающийся знает и понимает нормативную базу по метрологии, стандартизации, сертификации и контролю качества |
| | Умеет (ОПК-6) - пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению | Обучающийся не умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению | Обучающийся частично умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению | Обучающийся умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению | Обучающийся твердо умеет пользоваться нормативной и справочной документацией в области стандартизации и сертификации, применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| | технической документации, использовать полученные знания при реализации работ по обязательной и добровольной сертификации продукции | оформлению технической документации, использовать полученные знания при реализации работ по обязательной и добровольной сертификации продукции | ции по оформлению технической документации, использовать полученные знания при реализации работ по обязательной и добровольной сертификации продукции | оформлению технической документации, использовать полученные знания при реализации работ по обязательной и добровольной сертификации продукции | ции по оформлению технической документации, использовать полученные знания при реализации работ по обязательной и добровольной сертификации продукции |
| | Владеет (ОПК-6)- навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования | Обучающийся не владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования | Обучающийся частично владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования | Обучающийся владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования | Обучающийся твердо владеет навыками работы с нормативными документами в области метрологии и технического регулирования |
| ПК-2 - готовностью к выполнению специализированных инженерно-геодезических работ при изысканиях, проектировании, строительстве и эксплуатации инженерных объектов, к проведению специальной | Знает (ПК-2)- основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений | Обучающийся не знает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений | Обучающийся частично знает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений | Обучающийся знает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений | Обучающийся знает и понимает основные понятия, термины и определения в области метрологии, метрологические характеристики и методы измерений, методы обработки результатов технических измерений |
| | Умеет (ПК-2)- выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений при на- | Обучающийся не умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений | Обучающийся частично умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений | Обучающийся умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений | Обучающийся умеет выбирать и использовать средства измерения с заданными метрологическими характеристиками, применять методы обработки результатов многократных измерений |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| ных геодезических измерений при эксплуатации поверхности и недр земли (включая объекты континентального шельфа, транспортной инфраструктуры, нефте- и газодобычи), а также при изучении других планет и их спутников | личии случайных и грубых погрешностей | ний при наличии случайных и грубых погрешностей | ний при наличии случайных и грубых погрешностей | ний при наличии случайных и грубых погрешностей | мерений при наличии случайных и грубых погрешностей |
| | Владеет (ПК-2)- навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений | Обучающийся не владеет навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений | Обучающийся частично владеет навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений | Обучающийся владеет навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений | Обучающийся владеет твердо навыками самостоятельного планирования, постановки и проведения теоретических и экспериментальных исследований с использованием правил и норм метрологии, определением погрешности измерений, средств измерений, методик измерений, измерительных систем, методами определения точности измерений |

1.2.3. Шкала оценивания

| Уровень достижений | Отметка в 5-бальной шкале | Зачтено/ не зачтено |
|--------------------|---------------------------|---------------------|
| высокий | «5»(отлично) | зачтено |
| продвинутый | «4»(хорошо) | зачтено |
| пороговый | «3»(удовлетворительно) | зачтено |
| ниже порогового | «2»(неудовлетворительно) | не зачтено |

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

2.1. Экзамен

а) типовые вопросы (задания)

1. Дайте определение предмета изучаемой дисциплины?
2. Положениями какого закона регламентируется обеспечение единства измерений в РФ?
3. Как «Закон об обеспечении единства измерений» способствует развитию экономики РФ?
4. В каком нормативном документе установлен порядок калибровки средств измерений?
5. Можно ли физические величины оценить количественно не прибегая к помощи технических средств?
6. Какова чувствительность зрительных клеток человеческого глаза в ночное время?
7. Какими рекомендациями детализируются основные термины и определения используемые в метрологии?
8. Какие физические величины используются в системе СИ в качестве основных?
9. Какова единица силы света, используемая в системе СИ?
10. Что характеризует уровень и состояние эталонной базы страны?
11. Какая шкала заключена во фразе «Каждый охотник желает знать, где сидит фазан»?
12. Можно ли сказать что 40 градусов по Цельсию в два раза больше чем 20?
13. Какими документом определяются и детализируются методы выполнения измерений?
14. Дайте определение измерения в соответствии с «Законом об обеспечении единства измерений»?
15. Приборостроительные заводы заинтересованы в увеличении межповерочного интервала?
16. Государственная метрологическая служба заинтересована в увеличении межповерочного интервала?
17. Почему невозможно для испытания строительных материалов на ползучесть и долговременную прочность использовать приборы второй группы?
18. При долговременных испытаниях строительных материалов может потечь масло из пресса. Что используют в данной ситуации в качестве страховочного устройства?
19. Дайте определение погрешности результата измерений в соответствии с РМГ 22-99?
20. Дайте определение систематической погрешности?
21. Встречаются операторы, которые систематически опаздывают снимать отчеты показаний средств измерения. К какому виду погрешности это относится?
22. В системе СИ моль – основная или производная единица?
23. На чем основана интрига романа «Пятнадцатилетний капитан»?
24. Как физически устранить влияние на приборы электромагнитного поля?
25. Каким документом детализируется методы обработки результатов измерения?
26. Как читается правило трех сигм?
27. Для того чтобы получить случайную величину что нужно сделать?
28. У нас имеется 27 одинаковых по виду монет. Одна из них фальшивая - с меньшим весом. Также имеются чашечные весы. За сколько взвешиваний можно найти фальшивую монету?

29. Каким предметом можно проиллюстрировать такое свойство случайной величины как равновероятность?
30. Как из часов сделать компас?
31. Как называется ГОСТ 8.009- 84. Государственная система обеспечения единства измерений?
32. Как называется ГОСТ Р 8.736 -2011?
33. Для чего на каждом ГОСТе стоит надпись «Перепечатка запрещена»?
34. Что такое ЕСКД?
35. Сколько месяцев уходит в нашей стране на согласование стандарта национального уровня?
36. Расположите приоритеты разработки стандартов, начиная с высшего?
37. Бывают случаи, когда международный стандарт не используется?
38. Документ «Государственная система обеспечения единства измерений. Характеристики погрешностей средств измерений в реальных условиях эксплуатации. Методы расчета» имеет статус государственного стандарта?
39. В чем вред стандартов?
40. Какие стандарты нормируют показатели качества, надежности и долговечности продукции, ее внешний вид?
41. Что предусматривает ГОСТ, чтобы вода из умывальника при мытье рук не попадала на одежду?
42. Что предусматривает ГОСТ, чтобы вода из умывальника при мытье рук не попадала в пол?
43. Как называется ГОСТ 8032-84?
44. Какая стандартизация предотвращает возможность производства неоправданно большой номенклатуры изделий в той или иной отрасли промышленности?
45. Какие ряды параметрических чисел используются при разработке стандартов на: диаметры резьб и размеры болтов?
46. Какие ряды удовлетворяют всем требованиям для рядов предпочтительных чисел?
47. Где используется «золотое сечение», «золотой треугольник», «золотой прямоугольник»?
48. Какие числа соответствуют в ряду $R_{\parallel 5}$, числам 1,6 и 6,3 из ряда R_5 ?
49. Кто формирует номенклатуру строительных товаров и услуг подлежащих обязательной сертификации?
50. В соответствии с каким законом Госстрой России формирует номенклатуру строительных товаров и услуг подлежащих обязательной сертификации?
51. С чего начинается сертификация продукции?
52. В соответствии с какими правилами аккредитованные органы по сертификации организуют проведение в аккредитованных испытательных лабораториях первоначальные (типовые) испытания продукции?
53. Для чего по требованию заказчика сертификация продукции может проводиться на соответствие требованиям международных и национальных стандартов зарубежных стран?
54. В какой стране единых правил сертификации и централизованной системы сертификации не существует?
55. Что такое ISO?
56. Для чего разработан стандарт ГОСТ Р 55048-2012?
57. Какой стандарт устанавливает дополнительные по отношению к ГОСТ Р ИСО 9001 – 2008 (ГОСТ ISO 9001-2011) требования к системам менеджмента качества в организациях строительной отрасли.
58. Включает ли система менеджмента качества анализ удовлетворенности потребителей и почему?

59. Должен ли приказ о создании органа по СФ и подготовке его к аккредитации персонально указать должностных лиц ответственных за проведение определенных работ по подготовке продукции к аккредитации, а также за связь с Госстроем России?
60. Входит ли в функции органа по СФ в строительстве подготовку публикаций по результатам сертификации?
61. Что детализирует методическая инструкция МИ 1317-2004?:
62. Что такое качество?
63. Что такое параллактический треугольник?
64. Какова предельная дальность стереоскопического дальномера?
65. С 1971 года на луне работает прибор, установленный на луноходе 1. Какой и для чего?
66. Как находятся планеты у дальних звезд, если даже сами эти планеты не видны?
67. Для чего служит ГОСТ 8.050 – 73 Государственная система обеспечения единства измерений?
68. Для чего служит ГОСТ 8.050 – 81 Государственная система обеспечения единства измерений?
69. Каковы основные источники погрешности при угловых измерениях?
70. Частичное несоответствие взаимного расположения геометрических осей остается всегда. Какова в этих условиях задача пользователя?
71. Во многих руководствах по эксплуатации теодолитов записано, что пузырек уровня в процессе измерения горизонтального угла может отклоняться от нуля пункта до ...?
72. При измерении горизонтального угла при двух положениях вертикального круга (КЛ и КП) влияние коллимационной ошибки равно чему?

б) критерии оценивания

При оценке знаний на экзамене учитывается:

1. Уровень сформированности компетенций.
2. Уровень усвоения теоретических положений дисциплины, правильность формулировки основных понятий и закономерностей.
3. Уровень знания фактического материала в объеме программы.
4. Логика, структура и грамотность изложения вопроса.
5. Умение связать теорию с практикой.
6. Умение делать обобщения, выводы.

| № | Оценка | Критерии оценки |
|---|-------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений. Полно раскрываются причинно-следственные связи между явлениями и событиями. Делаются обоснованные выводы. Демонстрируются глубокие знания базовых нормативно - правовых актов. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 2 | Хорошо | Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизированно и последовательно. Базовые нормативно - правовые акты используются, но в недостаточном объеме. Материал излагается уверенно. Раскрыты причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Соблюдаются нормы литературной речи. |
| 3 | Удовлетворительно | Допускаются нарушения в последовательности изложения. Имеются упоминания об отдельных базовых нормативно – правовых актах. Неполно раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Демонстрируются по- |

| | | |
|---|---------------------|---|
| | | верхностные знания вопроса, с трудом решаются конкретные задачи. Имеются затруднения с выводами. Допускаются нарушения норм литературной речи. |
| 4 | Неудовлетворительно | Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. Не раскрываются причинно - следственные связи между явлениями и событиями. Не проводится анализ. Выводы отсутствуют. Ответы на дополнительные вопросы отсутствуют. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. |

ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

2.2. Защита лабораторной работы а) типовые вопросы (задания)

Тема №1

1. Природный эталон
2. Единицы измерения, основанные на природном эталоне
3. Дольные и кратные единицы измерения при использовании природного эталона

Тема №2

1. Виды единиц физических величин.
2. Системы единиц.
3. Шкалы единиц

Тема №3

1. Средства измерений.
2. Условия измерений.
3. Способы получения результата: прямые, косвенные, совместные и совокупные измерения.
4. Точность. Методы повышения точности средств измерения

Тема №4

1. Систематическая и случайная погрешности измерений.
2. Абсолютная и относительная погрешности измерений.
3. Класс точности прибора

Тема №5

1. Обработка прямых измерений одной и той же величины с многократными наблюдениями.
2. Обнаружение и исключение грубых погрешностей или промахов.
3. Определение показателей точности прямых однократных измерений

Тема №6

1. Национальные стандарты. Содержание.
2. Виды и категории стандартов.
3. Указатель «Национальные стандарты и его применение»

Тема №7

1. Общероссийский классификатор ЕСКД.
2. Присвоение обозначений изделиям и конструкторским документам
3. Единая модульная система в строительстве

Тема 8

1. Способы образования рядов предпочтительных чисел.
2. Требования к рядам предпочтительных чисел.

3. Производные и сдвинутые ряды.
4. Округления предпочтительных чисел.

Тема №9

1. Сертификат соответствия
2. Знак соответствия
3. Три стороны сертификации

б) критерии оценивания

Лабораторная работа выполняется в письменной форме. При оценке работы студента учитывается:

1. Правильное раскрытие содержания основных вопросов темы, правильное решение задач.
2. Самостоятельность суждений, творческий подход, научное обоснование раскрываемой проблемы.
3. Правильность использования цитат (если цитата приводится дословно, то надо взять ее в кавычки и указать источник с указанием фамилии автора, названия произведения, места и города издания, тома, части, параграфа, страницы).
4. Наличие в конце работы полного списка литературы.

| № | Оценка | Критерии оценки |
|---|---------------------|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета |
| 2 | Хорошо | Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов |
| 3 | Удовлетворительно | Студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырёх-пяти недочетов, плохо знает материал, допускает искажение фактов |
| 4 | Неудовлетворительно | Студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы |
| 5 | Зачтено | Выполнено правильно не менее 50% заданий, работа выполнена по стандартной или самостоятельно разработанной методике, в освещении вопросов не содержится грубых ошибок, по ходу решения сделаны аргументированные выводы, самостоятельно выполнена графическая часть работы |
| 6 | Не зачтено | Студент не справился с заданием (выполнено правильно менее 50% задания варианта), не раскрыто основное содержание вопросов, имеются грубые ошибки в освещении вопроса, в решении задач, в выполнении графической части задания и т.д., а также выполнена не самостоятельно |

2.3. Опрос (устный)

а) типовые вопросы (задания)

1. Когда начинается наука?
2. Какие у Менделеева два великих открытия?
3. Что такое измерение?
4. Как называется нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств?
5. Сколько измерений проводится в нашей стране в день?

6. **Каких действий в нашей стране проводится более десятков миллиардов в день?**
7. **Сколько людей в РФ считают измерение своей профессией?**
8. **Какое занятие свыше 4 млн. человек в РФ считают своей профессией?**
9. **Какова доля затрат на измерения во всех затратах общественного труда?**
10. **Какие операции занимают 10 -15 % во всех затратах общественного труда и 50 - 70% в электронике и машиностроении?**
11. **Какое количество средств измерений имеется в нашей стране?**
12. **В какой стране используется около миллиарда средств измерений?**
13. **Что изучает метрология?**
14. **Какая дисциплина является наукой об измерениях, об обеспечении их единства, о методах и средствах достижения требуемой точности?**
15. **Какая дисциплина является теоретической основой измерительной техники?**
16. **Можно ли физические величины оценить количественно, не прибегая к помощи технических средств?**
17. **Если технические средства несовершенны, что применяется?**
18. **Приведите пример количественной оценки без применения технических средств?**
19. **Почему в строительстве визуально оценивается отклонение от совпадения разметочных рисок и другие геометрические параметры?**
20. **Почему в строительстве визуально оценивается количественная оценка прочности бетона с использованием обычного молотка для удара по изделию?**
21. **Что в строительстве оценивается с последующей оценкой высоты звука (на слух) и упругости отскока, воспринимаемого рукой?**
22. **Как на одном из заводов ЖБИ мастер ОТК с достаточной точностью определял неравномерность натяжения отдельных проволок в струнопакете на конвейерной линии по производству предварительно напряженных железобетонных шпал?**
23. **Что можно оценить путем попеременного оттягивания отдельных проволок пальцами, ориентируясь на комплекс субъективных ощущений, в том числе на звук?**
24. **Где используется измерение в строительстве?**
25. **Какая операция используется в строительстве, начиная с производства материалов и кончая возведением зданий и сооружений?**
26. **Задачи метрологии в строительстве?**
27. **Является задачей метрологии в строительстве обеспечение требуемого качества строительной продукции и работ?**
28. **Является задачей метрологии в строительстве обеспечение необходимой долговечности зданий и сооружений?**
29. **Является задачей метрологии в строительстве повышение степени безопасности людей?**
30. **Является задачей метрологии в строительстве - повышение степени безопасности окружающей природной среды?**
31. **Каковы задачи метрологического обеспечения контроля качества в строительстве?**
32. **Является ли задачей метрологического обеспечения контроля качества выбор измерительных средств, позволяющих контролировать установленные параметры в оптимальном режиме и с необходимой точностью?**
33. **Является ли задачей метрологического обеспечения контроля качества разработка методики использования измерительных приборов (проведения калибровок, построения градуировочных графиков)?**
34. **Какие измерительные приборы используются в строительстве?**
35. **Перечислите приборы для выполнения прямых измерений?**
36. **Для каких измерений используются отвес, уровень, геодезические средства?**
37. **Перечислите приборы для выполнения косвенных измерений?**

- 38. Для каких измерений используются приборы** на основе использования инфракрасных, рентгеновских и ионизирующих излучений, ультразвука, лазера, принципов магнитной дефектоскопии?
- 39.** Большинство методов и средств испытаний строительных материалов регламентированы строительными стандартами, а проходили ли они метрологическую экспертизу?
- 40.** Например, при определении подвижности, жесткости бетонных смесей, морозостойкости бетона, прочности с использованием некоторых неразрушающих методов погрешность измерений остается неизвестной и допуск на определяемый параметр, как правило, не задан. Почему они все используются?
- 41.** Если приборы имеют простые и надежные конструкции, и точность определения технологического параметра (например, подвижности) оказывается достаточной для осуществления технологического процесса, то они могут использоваться без заключения метрологической экспертизы?
- 42. Каковы основные проблемы метрологии (направления развития)?**
- 43. Из каких разделов состоит метрология?**
- 44. Здесь перечислены все разделы метрологии:** - теоретическая метрология, - законодательная метрология, - практическая (прикладная) метрология?
- 45.** К какому разделу метрологий относятся теория измерений и теория погрешностей, теория единиц физических величин и их систем, теория шкал и поверочных схем?
- 46.** К какому разделу МЛ относятся вопросы проверки и калибровки? (Практическая)
- 47.** К какому разделу МЛ относятся правило или норма по ОЕИ обязательные для применения?
- 48. По каким направлениям шло Развитие науки об обеспечении единства измерений?**
- 49.** Совершенствование точности и единообразия определения какой-то одной единицы – это направление развития науки об обеспечении единства измерений?
- 50.** Определение необходимого количества единиц физических величин, их отнесение к основным или производным – это направление развития науки об обеспечении единства измерений?
- 51.** Образование дольных и кратных единиц – это направление развития науки об обеспечении единства измерений?
- 52. Что такое природный эталон?**
- 53.** Как называется использование средств обеспечения измерений, опирающихся на размеры частей человеческого тела, и условных единиц, связанных с физическими особенностями человека?

б) критерии оценивания

При оценке знаний на опросе (устном) учитывается:

1. Полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.).
2. Сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала).
3. Логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).
4. Рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели).
5. Своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе).
6. Использование дополнительного материала (обязательное условие).

7. Рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

| № п/п | Оценка | Критерии оценки |
|-------|---------------------|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Отлично | 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; 3) излагает материал последовательно и правильно |
| 2 | Хорошо | студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет |
| 3 | Удовлетворительно | студент обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки |
| 4 | Неудовлетворительно | студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке студента, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом |

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Поскольку учебная дисциплина призвана формировать несколько дескрипторов компетенций, процедура оценивается поэтапно:

1-ый этап: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами компетенций установленными матрицей компетенций ООП (приложение в ООП). Экспертной оценке преподавателя подлежат уровни сформированности отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля или промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения по дисциплине.

2-ой этап: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего и промежуточной аттестации. оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами компетенций установленными матрицей компетенций ООП (приложение в ООП).

Характеристика процедур текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания | Виды вставляемых оценок | Способ учета индивидуальных достижений обучающихся |
|----|----------------------------------|--|-------------------------|--|
| 1. | Экзамен | Раз в семестр, по окончании изучения дисциплины | По пятибалльной шкале | Ведомость, зачетная книжка, |
| 2 | Защита лабораторной работы | Систематически на занятиях | По пятибалльной шкале | журнал успеваемости преподавателя |
| 3. | Опрос устный | Систематически на занятиях | По пятибалльной шкале | журнал успеваемости преподавателя |

Удовлетворительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.