



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра технологии машиностроения

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ А.У. Абдулгасис

17 марта 2026 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Э.Ш. Джемилов

17 марта 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.12 «Метрология, стандартизация и сертификация»**

направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль подготовки «Техника строительного комплекса»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 «Метрология, стандартизация и сертификация» для бакалавров направления подготовки 08.03.01 Строительство. Профиль «Техника строительного комплекса» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30.07.2014 № 903.

Составитель
рабочей программы _____ Э.Ш. Джемилов
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологии машиностроения
от 11 марта 2026 г., протокол № 11

Заведующий кафедрой _____ Э.Ш. Джемилов
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-технологического факультета
от 17 марта 2026 г., протокол № 5

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1. Рабочая программа дисциплины Б1.О.12 «Метрология, стандартизация и сертификация» для бакалавриата направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль подготовки «Техника строительного комплекса».

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

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– приобретение студентами теоретических знаний составных элементов деятельности в области метрологии, технического регулирования и контроля качества, формирование умений и навыков проведения измерений и обработки их результатов

Учебные задачи дисциплины (модуля):

- изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов;
- привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач в соответствии с формируемой компетенцией

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.12 «Метрология, стандартизация и сертификация» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-7 - Способен использовать и совершенствовать применяемые системы менеджмента качества в производственном подразделении с применением различных методов измерения, контроля и диагностики

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- основные метрологические характеристики средств измерения

Уметь:

- применять инструменты контроля и управления качеством, статистические методы оценки качества продукции для решения конкретных производственных задач

Владеть:

- навыками организации контроля качества партии изделий в области строительства

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.12 «Метрология, стандартизация и сертификация» относится к учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся)

| Семестр | Общее кол-во часов | кол-во зач. единиц | Контактные часы | | | | | | СР | Контроль (время на контроль) |
|--------------|--------------------|--------------------|-----------------|-----|----------|------------|----------|----|----|------------------------------|
| | | | Всего | лек | лаб.зан. | практ.зан. | сем.зан. | ИЗ | | |
| 4 | 144 | 4 | 52 | 18 | 12 | 22 | | | 65 | Экз РГР (27 ч.) |
| Итого по ОФО | 144 | 4 | 52 | 18 | 12 | 22 | | | 65 | 27 |

5. Содержание дисциплины (модуля) (структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий)

| Наименование тем (разделов, модулей) | Количество часов очная форма | | | | | | | Количество часов заочная форма | | | | | | | Форма текущего контроля | |
|---|------------------------------|---|-----|----|-----|----|----|--------------------------------|---|-----|----|-----|----|----|-------------------------|---|
| | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | | |
| Основные понятия и термины метрологии. | 6 | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | устный опрос |
| Законодательная и нормативная база метрологии, статистическая обработка результатов измерений. | 6 | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | устный опрос |
| Метрологическое обеспечение единства измерений. Структура и функции метрологии в строительстве. | 6 | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | устный опрос; РГР |
| Средства измерения, их метрологические характеристики. Классификация погрешностей измерений. | 12 | | 4 | 4 | | | 4 | | | | | | | | | лабораторная работа, защита отчета; практическое задание; РГР |

| Наименование тем (разделов, модулей) | Количество часов очная форма | | | | | | | Количество часов заочная форма | | | | | | | Форма текущего контроля | | |
|---|------------------------------|----|-----|----|-----|----|----|--------------------------------|---|-----|----|-----|----|----|-------------------------|--|----------------------|
| | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | Всего | л | лаб | пр | сем | ИЗ | СР | | | |
| системы стандартизации | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Аккредитация испытательных строительных лабораторий. | 8 | 2 | | | | | 6 | | | | | | | | | | устный опрос |
| Контроль качества продукции, виды и методы контроля в строительстве | 10 | | | 4 | | | 6 | | | | | | | | | | практическое задание |
| Унификация. Государственный контроль и надзор. | 8 | 2 | | | | | 6 | | | | | | | | | | устный опрос |
| Качество продукции. Правила и порядок проведения сертификации. | 8 | 2 | | | | | 6 | | | | | | | | | | устный опрос; РГР |
| Сертификация услуг и систем качества. | 7 | 2 | | | | | 5 | | | | | | | | | | устный опрос |
| Всего часов за 4 семестр | 117 | 18 | 12 | 22 | | | 65 | | | | | | | | | | |
| Форма промеж. контроля | Экзамен - 27 ч. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего часов дисциплине | 117 | 18 | 12 | 22 | | | 65 | | | | | | | | | | |
| часов на контроль | 27 | | | | | | | | | | | | | | | | |

5. 1. Тематический план лекций

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|--------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | <p>Основные понятия и термины метрологии.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определите основное понятие и предмет метрологии. 2. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии? 3. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму. 4. Что является качественной и количественной характеристикой физической величины? 5. В чем заключается суть измерения? | Акт. | 2 | |
| 2. | <p>Законодательная и нормативная база метрологии, статистическая обработка результатов измерений.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации.</p> <p>Государственный метрологический контроль и надзор. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. Органы и службы стандартизации РФ. Порядок разработки государственных стандартов. Структура и основные сферы деятельности Международной организации по стандартизации (ИСО).</p> | Акт. | 2 | |
| 3. | <p>Метрологическое обеспечение единства измерений. Структура и функции метрологии в строительстве.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дать определение точности размера. Номинальный размер, действительный размер, предельный размер, проходной предел, непроходной предел. 2. Действительное отклонение, допуск, поле допуска. 3. Плоские и пространственные размерные цепи. | Акт. | 2 | |
| 4. | <p>Государственная система измерений, государственное регулирование в области обеспечения единства измерений; поверка, калибровка.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> | Акт. | 2 | |

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|--------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | <p>1. Приведите классификацию погрешностей измерений в зависимости от характера проявления.</p> <p>2. Какие задачи метрологии охватывает понятие «единство измерений»?</p> <p>3. Назовите основные виды и методы измерений.</p> <p>4. Приведите последовательность обработки результатов при многократных измерениях.</p> <p>5. Дайте определение понятия «средство измерений» и определите, в чем заключается метрологическая сущность СИ.</p> | | | |
| 5. | <p>Основы государственной системы стандартизации</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Назовите основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии?</p> <p>2. Назовите основные функции государственной метрологической службы. Какой орган федеральной власти осуществляет руководство этой службой?</p> <p>3. Назовите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля.</p> <p>4. Какие процедуры проверок входят в понятие государственного метрологического надзора?</p> | Акт. | 2 | |
| 6. | <p>Аккредитация испытательных строительных лабораторий.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Какие этапы включает в себя процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий.</p> <p>2. Требования, предъявляемые к органам в соответствии с ГОСТом аккредитации.</p> <p>3. Назовите десять групп показателей качества.</p> <p>4. Назовите 8 принципов по управлению качеством ИСО серии 9000.</p> | Акт. | 2 | |
| 7. | <p>Унификация. Государственный контроль и надзор.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Основные функции унификации.</p> | Акт. | 2 | |

| № лекц | Тема занятия и вопросы лекции | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|--------|---|-------------------------------------|------------------|----------|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | <p>2. Правовые основы унификации.</p> <p>3. Цели и принципы унификации.</p> <p>4. Участники и формы обязательной унификации.</p> <p>5. Функции, выполняемые руководящим органом и органом по добровольной сертификации и испытательной лаборатории.</p> | | | |
| 8. | <p>Качество продукции. Правила и порядок проведения сертификации.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Статистические методы качества.</p> <p>Факторный анализ.</p> <p>Статистические методы прогнозирования.</p> <p>Анализ качества и надежности.</p> <p>Оценка качества технологических процессов.</p> | Акт. | 2 | |
| 9. | <p>Сертификация услуг и систем качества.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Что такое «Сертификация»? Ее цели и объекты.</p> <p>2. Какие функции выполняет орган по сертификации и аккредитованные испытательные лаборатории?</p> <p>3. Сформулируйте правила сертификации. Определите опорные моменты этих правил.</p> <p>4. Виды стандартов и нормативных документов.</p> <p>5. В чем суть международной и региональной стандартизации?</p> <p>6. Органы управления и службы стандартизации: перечислите и укажите основные функции.</p> | Акт. | 2 | |
| | Итого | | 18 | 0 |

5. 2. Темы практических занятий

| № занятия | Наименование практического занятия | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|--|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Средства измерения, их метрологические характеристики. Классификация погрешностей измерений. | Акт. | 4 | |

| № занятия | Наименование практического занятия | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Определите основное понятие и предмет метрологии.</p> <p>2. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии?</p> <p>3. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму.</p> | | | |
| 2. | <p>Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности (введение поправок)</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации. Государственный метрологический контроль и надзор. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС.</p> | Акт. | 4 | |
| 3. | <p>Государственная система измерений, государственное регулирование в области обеспечения единства измерений; поверка, калибровка.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Дать определение точности размера. Номинальный размер, действительный размер, предельный размер, проходной предел, непроходной предел.</p> <p>2. Действительное отклонение, допуск, поле допуска.</p> <p>3. Плоские и пространственные размерные цепи.</p> | Акт. | 2 | |
| 4. | <p>Метрологическая надёжность средств измерений.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Назовите основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии?</p> <p>2. Назовите основные функции государственной</p> | Акт. | 4 | |

| № занятия | Наименование практического занятия | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | метрологической службы. Какой орган федеральной власти осуществляет руководство этой службой? 3. Назовите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля. | | | |
| 5. | Основы технического регулирования в строительстве, техническое регулирование в обязательной сфере <i>Основные вопросы:</i> 1. Какие этапы включает в себя процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. 2. Требования, предъявляемые к органам в соответствии с ГОСТом аккредитации. 3. Назовите десять групп показателей качества. | Акт. | 4 | |
| 6. | Контроль качества продукции, виды и методы контроля в строительстве <i>Основные вопросы:</i> 1. Основные функции унификации. 2. Правовые основы унификации. 3. Цели и принципы унификации. 4. Участники и формы обязательной унификации. | Акт. | 4 | |
| | Итого | | | |

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

| № занятия | Тема лабораторной работы | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1. | Единицы измерений. Правила округления результатов и погрешностей измерений. | Акт. | 4 | |
| 2. | Расчет погрешности при выборе методов и средств измерений | Акт. | 4 | |

| № занятия | Тема лабораторной работы | Форма проведения (актив., интерак.) | Количество часов | |
|-----------|---|-------------------------------------|------------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 3. | Контроль качества строительных материалов | Акт. | 4 | |
| | Итого | | 12 | |

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение РГР; подготовка к экзамену.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|---|--|-----------------------------|--------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| 1 | <p>Основные понятия и термины метрологии.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Определите основное понятие и предмет метрологии.</p> <p>2. Укажите три раздела метрологии. По какому признаку проводится классификация разделов метрологии?</p> <p>3. Дайте определение физической величины. Приведите примеры физических величин, относящихся к механике, оптике, электричеству, магнетизму.</p> | подготовка к устному опросу | 4 | |
| 2 | <p>Законодательная и нормативная база метрологии, статистическая обработка результатов измерений.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>Нормативно-правовые основы метрологии. Метрологические службы и организации.</p> | подготовка к устному опросу | 4 | |

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|---|---|---|--------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | Государственный метрологический контроль и надзор. Основные положения государственной системы стандартизации ГСС. | | | |
| 3 | Метрологическое обеспечение единства измерений. Структура и функции метрологии в строительстве. <i>Основные вопросы:</i> 1. Дать определение точности размера. Номинальный размер, действительный размер, предельный размер, проходной предел, непроходной предел. 2. Действительное отклонение, допуск, поле допуска. 3. Плоские и пространственные размерные цепи. | подготовка к устному опросу; выполнение ргр | 4 | |
| 4 | Средства измерения, их метрологические характеристики. Классификация погрешностей измерений. <i>Основные вопросы:</i> 1. Приведите классификацию погрешностей измерений в зависимости от характера проявления. 2. Какие задачи метрологии охватывает понятие «единство измерений»? 3. Назовите основные виды и методы измерений. | лабораторная работа, подготовка отчета; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр | 4 | |
| 5 | Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности (введение поправок) <i>Основные вопросы:</i> 1. Назовите основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии? 2. Назовите основные функции | подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета | 4 | |

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|---|---|---|--------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | государственной метрологической службы. Какой орган федеральной власти осуществляет руководство этой службой? 3. Назовите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля. | | | |
| 6 | Государственная система измерений, государственное регулирование в области обеспечения единства измерений; поверка, калибровка. <i>Основные вопросы:</i> 1. Какие этапы включает в себя процедура аккредитации органов по сертификации и испытательных лабораторий. 2. Требования, предъявляемые к органам в соответствии с ГОСТом аккредитации. 3. Назовите десять групп показателей качества. | подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета | 4 | |
| 7 | Метрологическая надёжность средств измерений. <i>Основные вопросы:</i> 1. Основные функции унификации. 2. Правовые основы унификации. 3. Цели и принципы унификации. | подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета | 4 | |
| 8 | Основы технического регулирования в строительстве, техническое регулирование в обязательной сфере <i>Основные вопросы:</i> Статистические методы качества. Факторный анализ. Статистические методы прогнозирования. | подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; выполнение ргр | 4 | |
| 9 | Основы государственной системы стандартизации <i>Основные вопросы:</i> 1. Какие этапы включает в себя процедура аккредитации органов по сертификации и | подготовка к устному опросу | 4 | |

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|----|--|---|--------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | <p>испытательных лабораторий.</p> <p>2. Требования, предъявляемые к органам в соответствии с ГОСТом аккредитации.</p> <p>3. Назовите десять групп показателей качества.</p> | | | |
| 10 | <p>Аккредитация испытательных строительных лабораторий.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Что такое «Сертификация»? Ее цели и объекты.</p> <p>2. Какие функции выполняют орган по сертификации и аккредитованные испытательные лаборатории?</p> <p>3. Сформулируйте правила сертификации. Определите опорные моменты этих правил.</p> | подготовка к устному опросу | 6 | |
| 11 | <p>Контроль качества продукции, виды и методы контроля в строительстве</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Назовите основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии?</p> <p>2. Назовите основные функции государственной метрологической службы. Какой орган федеральной власти осуществляет руководство этой службой?</p> <p>3. Назовите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля.</p> | подготовка к устному опросу | 6 | |
| 12 | <p>Унификация. Государственный контроль и надзор.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Основные функции унификации.</p> <p>2. Правовые основы унификации.</p> <p>3. Цели и принципы унификации.</p> | подготовка к устному опросу | 6 | |
| 13 | <p>Качество продукции. Правила и порядок проведения сертификации.</p> | подготовка к устному опросу; выполнение ргр | 6 | |

| № | Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу | Форма СР | Кол-во часов | |
|----|--|-----------------------------|--------------|-----|
| | | | ОФО | ЗФО |
| | <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Назовите основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии?</p> <p>2. Назовите основные функции государственной метрологической службы. Какой орган федеральной власти осуществляет руководство этой службой?</p> <p>3. Назовите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля.</p> | | | |
| 14 | <p>Сертификация услуг и систем качества.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Назовите основные положения Закона «Об обеспечении единства измерений». Какие виды ответственности установлены за нарушение законодательства по метрологии?</p> <p>2. Назовите основные функции государственной метрологической службы. Какой орган федеральной власти осуществляет руководство этой службой?</p> <p>3. Назовите и охарактеризуйте виды государственного метрологического контроля.</p> | подготовка к устному опросу | 5 | |
| | Итого | | 65 | |

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

| Дескрипторы | Компетенции | Оценочные средства |
|--------------|---|---|
| ОПК-7 | | |
| Знать | основные метрологические характеристики средств измерения | устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; РГР |

| Дескрипторы | Компетенции | Оценочные средства |
|-------------|--|---|
| Уметь | применять инструменты контроля и управления качеством, статистические методы оценки качества продукции для решения конкретных производственных задач | устный опрос; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета; РГР |
| Владеть | навыками организации контроля качества партии изделий в области строительства | экзамен |

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

| Оценочные средства | Уровни сформированности компетенции | | | |
|------------------------------------|--|---|--|---|
| | Компетентность не сформирована | Базовый уровень | Достаточный уровень | Высокий уровень |
| устный опрос | Материал не структурирован без учета специфики проблемы. | Материал слабо структурирован, не связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы. | Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки. | Материал структурирован, оформлен согласно требованиям. |
| практическое задание | Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы. | Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели. | Работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении. | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям. |
| лабораторная работа, защита отчета | Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не соответствуют цели работы. | Выполнена частично или с нарушениями, выводы не соответствуют цели. | Работа выполнена полностью, отмечается несущественные недостатки в оформлении. | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям. |
| РГР | Не выполнена или выполнена с грубыми нарушениями, выводы не | Выполнена частично или с нарушениями. | Работа выполнена полностью, отмечается несущественные | Работа выполнена полностью, оформлена по требованиям. |

| Оценочные средства | Уровни сформированности компетенции | | | |
|--------------------|--|--|---|---|
| | Компетентность не сформирована | Базовый уровень | Достаточный уровень | Высокий уровень |
| | соответствуют цели работы. | | недостатки в оформлении. | |
| экзамен | Не раскрыт полностью ни один теоретический вопрос, практическое занятие не выполнено или выполнено с грубыми ошибками. | Теоретические вопросы раскрыты с замечаниями, однако логика соблюдена. Практическое задание выполнено, но с замечаниями. | Теоретические вопросы раскрыты с несуществующими замечаниями. Практическое задание выполнено с несущественными замечаниями. | Теоретические вопросы раскрыты. Практическое задание выполнено в полном объеме. |

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные вопросы для устного опроса

1. Что изучает теоретическая метрология. Взаимосвязь с прикладной метрологией.
2. Что изучает законодательная метрология. Взаимосвязь с теоретической и прикладной метрологией.
3. Основные метрологические параметры и термины. Предмет и задачи метрологии.
4. Определение поверки средств измерений в соответствии с терминологией российского законодательства.
5. Систематические погрешности. Виды, признаки и причины.
6. Совокупные и совместные измерения.
7. Средства измерения, испытания и контроля.
8. Ремонт и поверка средств измерений.
9. Регулировка и градуировка средств измерений.
10. Калибровка средств измерений.

7.3.2. Примерные практические задания

1. Единицы физических величин. Система СИ

2. Расчет погрешностей и округление результатов измерений. Оценка величины систематической погрешности
3. Метрологическая надёжность средств измерений
4. Формирование дифференциального закона распределения. Гистограмма.
5. Моменты распределений случайных погрешностей.
6. Точечные оценки результатов измерений.
7. Интервальные оценки результатов измерений.
8. Доверительные границы погрешности.
9. Исключение грубых погрешностей.
10. Основы государственной системы стандартизации

7.3.3. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Основные метрологические параметры и термины. Предмет и задачи метрологии.
2. Определение поверки средств измерений в соответствии с терминологией российского законодательства.
3. Систематические погрешности. Виды, признаки и причины.
4. Совокупные и совместные измерения.
5. Средства измерения, испытания и контроля.
6. Ремонт и поверка средств измерений.
7. Регулировка и градуировка средств измерений.
8. Калибровка средств измерений.
9. Поверка мер и измерительных приборов, ее цель и задачи.
10. Цель, объекты и сферы распространения государственного метрологического контроля и надзора.

7.3.4. Примерные темы РГР

1. Допуски и посадки гладких цилиндрических соединений.
2. Посадки резьбовых соединений.
3. Допуски и посадки подшипников качения.
4. Допуски и посадки шпоночных соединений.
5. Допуски и посадки шлицевых соединений.

7.3.5. Вопросы к экзамену

1. Что изучает теоретическая метрология. Взаимосвязь с прикладной метрологией.

2. Что изучает законодательная метрология. Взаимосвязь с теоретической и прикладной метрологией.
3. Основные метрологические параметры и термины. Предмет и задачи метрологии.
4. Определение поверки средств измерений в соответствии с терминологией российского законодательства.
5. Содержание технических регламентов.
6. Законодательная и нормативная база современной стандартизации.
7. Методы стандартизации
8. Цели и принципы стандартизации.
9. основополагающие стандарты национальной системы стандартизации: комплексы.
10. Органы и службы по стандартизации в РФ.
11. Порядок разработки стандартов.
12. Общероссийские классификаторы.
13. Стандартизация в зарубежных странах.
14. Международные стандарты на системы обеспечения качества продукции.
15. Международные организации по стандартизации.
16. Социально-экономические функции сертификации.
17. История и перспективы развития сертификации.
18. О задачах по вступлению России в ВТО
19. Нормативно-законодательная база сертификации в Российской Федерации.
20. Обязательное подтверждение соответствия.
21. Добровольное подтверждение соответствия.
22. Цели и принципы подтверждения соответствия.
23. Схемы сертификации в машиностроении.
24. Характеристика федерального закона "Об обеспечении единства измерений". Цели и сфера действия настоящего Федерального закона.
25. Поверка средств измерений. Виды поверок.
26. Калибровка и юстировка средств измерений. Виды калибровок и юстировок.
27. Специфика измерений в строительстве. Основные и производные единицы физических величин.
28. Производные единицы СИ применимо для строительной механики.
29. Понятие и классификация погрешностей.
30. Погрешности косвенных измерений. Определение среднеквадратической погрешности косвенных измерений

31. Виды погрешностей при измерениях физико-механических характеристик качества строительных материалов.

32. Точность измерений. Принципы выбора измерительных инструментов с точки зрения их точности.

33. Методы и средства измерений, применяемые в строительстве. Общие положения стандартизации в строительстве.

34. Роль стандартизации в обеспечении качества продукции. Основные направления развития стандартизации в строительстве.

35. Перечислить основные показатели надежности изделия.

36. В чем состоит метрологическое обеспечение взаимозаменяемости?

37. Перечислить основные метрологические показатели средств измерения.

38. Рассказать о влиянии стандартизации на взаимозаменяемость.

39. В чем сущность сертификации изделий? Виды сертификации.

40. Как определяется экономическая эффективность от взаимозаменяемости?

41. Стандартизации строительных материалов, изделий и конструкций.

42. Этапы сертификации продукции, услуг, систем качества, персонала.

43. Что такое взаимозаменяемость изделий? Виды взаимозаменяемости.

44. Коэффициент взаимозаменяемости, его определение и величина.

45. Основные этапы «жизненного» пути изделия.

46. Перечислить исходные положения, используемые при конструировании изделий.

47. Главные принципы стандартизации в строительстве.

48. Общие положения сертификации в строительстве.

49. Основные принципы сертификации продукции в строительстве.

50. Аккредитация лабораторий качества строительных материалов и конструкций.

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

7.4.1. Оценивание устного опроса

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|-------------------------------|---|---|--|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота и правильность ответа | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--|--|--|---|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Степень осознанности, понимания изученного | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Языковое оформление ответа | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |

7.4.2. Оценивание практического задания

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--|---|--|--|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Знание теоретического материала по предложенной проблеме | Теоретический материал усвоен | Теоретический материал усвоен и осмыслен | Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости |
| Овладение приемами работы | Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя | Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний | Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи |
| Самостоятельность | Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний | Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний | Задание выполнено полностью самостоятельно |

7.4.3. Оценивание лабораторных работ

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|-------------------------|---------------------------------|--|-------------------------------|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Выполнение и оформление | Работа выполнена частично или с | Лабораторная работа выполнена полностью, | Лабораторная работа выполнена |

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--|--|---|---|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| лабораторной работы | нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки | отмечаются несущественные недостатки в оформлении | полностью, оформлена согласно требованиям |
| Качество ответов на вопросы во время защиты работы | Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена | Вопросы раскрыты, однако имеются замечания | Ответы полностью раскрывают вопросы |

7.4.4. Оценивание расчетно-графических работ

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|---|---|---|---|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Обоснованность и качество расчетов и проектных разработок | Проектные решения недостаточно обоснованы. Расчеты выполнены, в целом, верно, но имеются не более 4 10-15 | Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно, но есть не более 3 замечаний 16-20 | Проектные решения обоснованы. Расчеты выполнены верно. Допускается не более 2 замечаний 21-30 |
| Качество выполнения графических материалов и соблюдение требований к оформлению пояснительной записки | Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 4 замечаний) | Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допущены отклонения от требований (не более 3 замечаний) | Работа оформлена согласно требованиям методических рекомендаций, ЕСКД, ЕСТД, литература по ГОСТ, допускается не более 2 замечаний |
| Качество ответов на вопросы во время защиты работы | Допускаются замечания к ответам (не более 3) | В целом, ответы раскрывают суть вопроса | На все вопросы получены исчерпывающие ответы |

7.4.5. Оценивание экзамена

| Критерий оценивания | Уровни формирования компетенций | | |
|--|---|---|--|
| | Базовый | Достаточный | Высокий |
| Полнота ответа, последовательность и логика изложения | Ответ полный, но есть замечания, не более 3 | Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2 | Ответ полный, последовательный, логичный |
| Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2 | Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины |
| Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий | Ответ аргументирован, примеры приведены |
| Осознанность излагаемого материала | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий | Материал усвоен и излагается осознанно |
| Соответствие нормам культуры речи | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4 | Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2 | Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи |
| Качество ответов на вопросы | Есть замечания к ответам, не более 3 | В целом, ответы раскрывают суть вопроса | На все вопросы получены исчерпывающие ответы |

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает экзамен. В зачетно-экзаменационную ведомость вносится оценка по четырехбалльной системе. Обучающийся, выполнивший все учебные поручения строгой отчетности (РГР) и не менее 60 % иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД, допускается к экзамену. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных

вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Обучающийся, получивший не менее 3 баллов на экзамене, считается аттестованным.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

| Уровни формирования компетенции | Оценка по четырехбалльной шкале для экзамена |
|---------------------------------|--|
| Высокий | Отлично |
| Достаточный | Хорошо |
| Базовый | Удовлетворительно |
| Компетенция не сформирована | Неудовлетворительно |

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

| № | Библиографическое описание | Тип | Кол-во в библиот. |
|----|---|-----------------------------|---|
| 1. | Метрология и техническое регулирование : учебно-методическое пособие. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2022 — Часть 1 — 2022. — 46 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/279320 (дата обращения: 21.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебно-методическое пособие | https://e.lanbook.com/book/279320 |
| 2. | Гаштова, М. Е. Методы осуществления стандартных и сертификационных испытаний, метрологических проверок средств измерений : учебное пособие для спо / М. Е. Гаштова, М. А. Зулькайдарова, Е. И. Мананкина. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 140 с. — ISBN 978-5-507-50311-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/417878 (дата обращения: 23.07.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/417878 |
| 3. | Белова, Г. М. Метрология, сертификация, технические измерения : учебное пособие / Г. М. Белова, П. Н. Покоев. — Ижевск : УдГАУ, 2022. — 39 с. — Текст : | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/422672 |

| № | Библиографическое описание | Тип | Кол-во в библи. |
|---|--|-----|-----------------|
| | электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/422672 (дата обращения: 01.08.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | | |

Дополнительная литература.

| № | Библиографическое описание | Тип | Кол-во в библи. |
|----|---|-----------------------------|---|
| 1. | Калюжин, В. А. Метрология, стандартизация и сертификация в геодезии и кадастре. Обработка прямых многократных равноточных измерений : учебно-методическое пособие / В. А. Калюжин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2023. — 75 с. — ISBN 978-5-907711-23-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/393677 (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей. | учебно-методическое пособие | https://e.lanbook.com/book/393677 |
| 2. | Аккредитация метрологических и испытательных лабораторий: учебное пособие / Ю. А. Пикалов, В. С. Секацкий, Я. Ю. Пикалов, Н. В. Мерзликина. — Красноярск: СФУ, 2020. — 276 с. — ISBN 978-5-7638-4221-0. | учебное пособие | https://e.lanbook.com/book/181572 |
| 3. | Кайнова, В. Н. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации : учебно-методическое пособие для впо / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина, В. Г. Кутяйкин. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 500 с. | Учебно-методические пособия | https://e.lanbook.com/book/140729 |
| 4. | Цыплакова, И. В. Метрология, стандартизация и сертификация. Измерение геометрических параметров деталей универсальными измерительными средствами: методические указания / И. В. Цыплакова. — Санкт-Петербург: СПбГАУ, 2020. — 30 с. | методические указания | https://e.lanbook.com/book/191292 |

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>, <http://www.google.com>
2. Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru/ru>
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.
5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека» <http://franco.crimea-lib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ) <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к устному опросу; подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение расчетно-графической работы; подготовка к экзамену.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определенных научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно

этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к экзамену.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение расчетно-графических работ;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. Процессы и явления, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объем заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Выполнение расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа представляет собой закрепление теоретического материала на практике.

Важным аспектом РГР является базирование его основывается на теоретическом обосновании. РГР состоит из расчетов, графиков, диаграмм и таблиц.

Объем работы зависит от требований кафедры, но не меньше 10 страниц печатного текста. Вся РГР оформляется ГОСТ 2.304 и ГОСТ 2.004 на листах А4 белого цвета.

РГР как самостоятельная работа включает:

- титульный лист;
- индивидуальное задание;
- содержание;
- теоретическое обоснование;
- характеристика объекта и предмета исследования;
- расчеты с указанием единиц измерения;
- анализ результатов, подведение выводов, определение возможных путей решения вопроса;
- список использованной литературы;
- приложения (необязательный пункт).

Подготовка к устному опросу

С целью контроля и подготовки студентов к изучению новой темы вначале каждой практической занятии преподавателем проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущей темы.

Критерии оценки устных ответов студентов:

- правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);
- сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
- логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);
- использование дополнительного материала (обязательное условие);
- рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени, с учетом индивидуальных особенностей студентов).

Подготовка к экзамену

Экзамен является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. В случае проведения экзамена студент получает баллы, отражающие уровень его знаний.

Правила подготовки к экзаменам:

- Лучше сразу сориентироваться во всем материале и обязательно расположить весь материал согласно экзаменационным вопросам.
- Сама подготовка связана не только с «запоминанием». Подготовка также предполагает и переосмысление материала, и даже рассмотрение альтернативных идей.
- Сначала студент должен продемонстрировать, что он «усвоил» все, что требуется по программе обучения (или по программе данного преподавателя), и лишь после этого он вправе высказать иные, желательно аргументированные точки зрения.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень

программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:

оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-Проектор, совмещенный с ноутбуком для проведения лекционных занятий преподавателем и презентации студентами результатов работы.

-Раздаточный материал для проведения групповой работы.

-Методические материалы к практическим и лабораторным занятиям, лекции (рукопись, электронная версия), дидактический материал для студентов (тестовые задания, мультимедийные презентации).

-Для проведения практических и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория, оснащенная интерактивной доской, оборудованием, мерительными инструментами, также необходимо следующее оборудование, инструменты и приборы: линейки, штангенциркули, микрометры, угломеры, измеритель шероховатости и тд.

- Учебная аудитория – профильная лаборатория (121) для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Количество посадочных мест – 30. Оснащение: учебная мебель (столы аудиторные, стулья, меловая доска), рабочее место преподавателя, ноутбуки, комплект учебно- лабораторного оборудования «Механические свойства материалов»; комплект учебно- лабораторного оборудования «Механические испытания материалов»; учебный лабораторный стенд «Определение опорных реакций балок» ЭЛБ-161.004.02; интерактивная панель 4К с кронштейном настенным ТТ-7518VN (Newline) с доступом к сети «Интернет»; наглядные пособия (комплекты учебных таблиц, стендов, схем и др.), дидактический материал, беспроводной доступ к сети «Интернет». Список ПО: OpenOffice, MozillaFirefox, doPDF, 7-zip, Анти-Плагиат, САПР Аскон Компас 3D, ImageMagick

-Учебная аудитория 216 Количество посадочных мест – 14. Оснащение: учебная мебель (столы аудиторные, стулья, меловая доска), рабочее место преподавателя, компьютеры персональные с доступом к сети «Интернет», плакаты, учебное оборудование «Бензиновый карбюраторный двигатель внутреннего сгорания», учебное оборудование «Компрессор поршневой СБ 4 / С 50», коррозиметр «Эксперт-004», верстаки слесарные ВС-04, модуль четырехкомпонентный газоанализатора Веа 050 Bosh, системный диагностический тестер электронных систем автомобиля KTS 540 Bosh, стационарный универсальный диагностический модуль мотортестера FSA 720 Bosh, тахометр электронный H7ER-N, устройство для проверки и очистки свечей зажигания, стетоскоп акустический 1449 JTS, тестер проверки утечки в цилиндрах JW 0012, нагрузочная вилка YA 271, мотортестер в комплекте, катушка пневмомеханическая КДУМ В-100-10-150 с доводчиком, учебный стенд «Система энергоснабжения автомобиля» МАРКА: ЛС-СЭСА (заводской номер: 2-101218), передвижная стойка, осциллограф, беспроводной доступ к сети «Интернет». Список ПО: OpenOffice, Mozilla Firefox, doPDF, 7-zip, Free Commander, be ReaderAdobe Reader, ОС Windows 8.1

-Помещение для самостоятельной работы обучающихся (234), оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде организации Количество посадочных мест – 23. Оснащение: учебная мебель (столы аудиторные, стулья), рабочее место преподавателя, плакаты, персональные компьютеры, интерактивная система со встроенным ультракороткофокусным проектором Promethean, ноутбук, раздаточный материал, беспроводной доступ к сети «Интернет». Список ПО: OpenOffice, Mozilla Firefox, Libre Office, doPDF, 7-zip, Free Commander, be Reader, VirtualBox, Adobe Reader, ОС Windows 8.1

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения практических занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)