



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Технологии строительных материалов и метрологии

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«29» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Метрологическое обеспечение испытаний и контроля качества

направление подготовки/специальность 27.04.01 Стандартизация и метрология

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Управление качеством
продукции

Форма обучения очная

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель: дать студентам-магистрантам знания по вопросам испытания продукции, в т.ч. для целей подтверждения соответствия в полном объеме и заданного качества, а также по вопросам метрологического обеспечения контроля качества строительной продукции

Задача: получение навыков проведения испытаний продукции и процедур контроля качества строительной продукции на всех этапах жизненного цикла

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|--|---|---|
| ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники | ОПК-3.1 Осуществляет выбор информационных ресурсов, соответствующих заданию | знает виды и методы информационного обеспечения испытаний и контроля качества умеет систематизировать и анализировать основные информационные ресурсы для применения в выбранных задачах стандартизации и метрологического обеспечения владеет навыками решения информационных задач |
| ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники | ОПК-3.2 Осуществляет сбор исходных данных для решения задач профессиональной деятельности | знает основные понятия метрологического обеспечения и стандартизации, используемые при испытаниях и контроле качества продукции умеет определять показатели точности и неопределенности при проведении испытаний владеет навыками проведения испытаний строительной продукции, алгоритмом организации контроля качества продукции |
| ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи стандартизации и метрологического обеспечения на базе последних достижений науки и техники | ОПК-3.3 Осуществляет выбор решения сформулированной задачи | знает критерии оценки принятия решений при индивидуальном и групповом выборе умеет сравнивать и оценивать альтернативные решения поставленных задач владеет навыками по использованию программного обеспечения и цифровых инструментов при решении задач стандартизации и метрологического обеспечения |

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.13 основной профессиональной образовательной программы 27.04.01 Стандартизация и метрология и относится к обязательной части учебного плана.

| № п/п | Предшествующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|--|
| 1 | Внутренний аудит и организация службы технического контроля | ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6 |
| 2 | Интегрированные системы управления качеством | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6 |
| 3 | Управление качеством технологических процессов в производстве | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4 |
| 4 | Объекты метрологического обеспечения в строительном материаловедении | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3 |

Внутренний аудит и организация службы технического контроля

Интегрированные системы управления качеством

Управление качеством технологических процессов в производстве

Объекты метрологического обеспечения в строительном материаловедении

Обучающийся знает:

- основные термины метрологии, стандартизации и оценки соответствия;

- основные свойства строительных материалов и изделий и стандартные методы испытаний;

Умеет:

- работать с нормативной и правовой документацией

Владеет:

приемами ведения дискуссии и публичных выступлений

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|---|
| 1 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3, ОПК-4.4, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-6.1, ОПК-6.2, ОПК-6.3, ОПК-6.4, ОПК-7.1, ОПК-7.2, ОПК-7.3, ОПК-7.4, ОПК-7.5, ОПК-7.6, ОПК-8.1, ОПК-8.2, ОПК-8.3, ОПК-8.4, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4, ПК-1.5, ПК-1.6, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-2.4, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4, ПК-3.5, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3, ПК-4.4, ПК-4.5, ПК-4.6, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4 |

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

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 3 |
| Контактная работа | 64 | | 64 |
| Лекционные занятия (Лек) | 32 | 0 | 32 |
| Лабораторные занятия (Лаб) | 32 | 0 | 32 |
| Иная контактная работа, в том числе: | 1,5 | | 1,5 |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | 1 | | 1 |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | 0,25 | | 0,25 |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача | 0,25 | | 0,25 |
| Часы на контроль | 26,75 | | 26,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 87,75 | | 87,75 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 180 | | 180 |
| зачетные единицы: | 5 | | 5 |

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

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Разделы дисциплины | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. | | | | | | СР | Всего, час. | Код индикатора достижения компетенции |
|------|---|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|---------------------------|---------------------------------------|
| | | | лекции | | ПЗ | | ЛР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | 3 | 8 | | | | 8 | 26 | 42 | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | |
| 2. | 2 раздел. Метрологическое обеспечение испытаний | | | | | | | | | | |
| 2.1. | Метрологическое обеспечение испытаний | 3 | 10 | | | | 10 | 35,75 | 55,75 | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | |
| 3. | 3 раздел. Метрологическое обеспечение контроля качества | | | | | | | | | | |
| 3.1. | Метрологическое обеспечение контроля качества | 3 | 14 | | | | 14 | 26 | 54 | ОПК-3.1 | |
| 4. | 4 раздел. Иная контактная работа | | | | | | | | | | |
| 4.1. | подготовка к защите курсового проекта | 3 | | | | | | | 1,25 | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | |
| 5. | 5 раздел. Контроль | | | | | | | | | | |
| 5.1. | экзамен | 3 | | | | | | | 27 | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | |

5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций |
|--------|---|---|
| 1 | Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | <p>Понятие "испытания" и "испытательная лаборатория"</p> <p>Терминология в области проведения испытаний. Виды испытаний. Роль испытательных лабораторий в проведении испытаний и контроля качества. Правильность и надежность испытаний, проводимых лабораторией, определяют следующие факторы: человеческий фактор; помещения и условия окружающей среды; методики испытаний и калибровки и оценка пригодности методик; оборудование; прослеживаемость измерений; отбор образцов; обращение с объектами испытаний и калибровки.</p> <p>Требования к персоналу, методикам испытаний, оценке неопределенности измерений, управлению данными, оборудованию,</p> |

| | | |
|---|---|--|
| | | <p>прослеживаемости измерений, отчетности о результатах, обеспечению качества результатов испытаний.</p> <p>Организация МСИ, требования к провайдерам. Типы межлабораторных сличений. Нормативная база МСИ. Программы межлабораторных проверок: «разделенных выборок», «разделенных уровней», с известными величинами (контрольные эталоны).</p> <p>Основные принципы деятельности по МСИ по РМГ 103-2010: добровольность, открытость, компетентность, независимость, отсутствие дискриминации, конфиденциальность. Программа проверки, персонал, аппаратура для обработки данных, выбор метода/методики, отчетность, конфиденциальность, этические соображения. Требования к образцам для контроля, порядок их создания и допуска к применению для проведения МСИ. Оценка измерительных возможностей ИЛ. Аккредитация ИЛ для целей оценки соответствия</p> <p>Порядок подготовки и требования к документам ИЛ. Критерии аккредитации ИЛ по 412-ФЗ. Блок-схема административной процедуры по аккредитации ИЛ. Типовая программа оценки соответствия ИЛ критериям аккредитации.</p> <p>Требования ГОСТ ISO/IEC 17025 к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий</p> |
| 2 | Метрологическое обеспечение испытаний | <p>Метрологическое обеспечение испытаний</p> <p>Цель и задачи метрологического обеспечения испытаний. Научная, нормативная, техническая и организационная основы метрологического обеспечения испытаний.</p> <p>Характеристики качества испытаний: точность, достоверность, повторяемость, воспроизводимость. Методика испытаний.</p> <p>Требования к метрологическому обеспечению испытаний. Методы проверки приемлимости результатов испытаний.</p> |
| 3 | Метрологическое обеспечение контроля качества | <p>Метрологическое обеспечение контроля качества</p> <p>Общие вопросы безопасности строительных материалов. Вопросы пригодности новых материалов, конструкций и технологий в строительстве. Анализ нормативной документации на продукцию. Система разработки и постановка продукции на производство (СРПП). Термины и определения. Требования к процедуре запуска нового производства, модернизации производства, изменении технологии или сырья. Виды испытаний для оценки и контроля качества опытной продукции. Квалификационные испытания продукции. Оформление протоколов соответствия СРППП.</p> |

5.2. Лабораторные работы

| № разд | Наименование раздела и темы лабораторных работ | Наименование и содержание лабораторных работ |
|--------|---|--|
| 1 | Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | <p>Понятие "испытания" и "испытательная лаборатория"</p> <p>1 - отбор образцов для испытаний и выбор методики испытаний (на примере строительных материалов)</p> <p>2- выбор СИ и ИО для проведения испытаний, метрологическая прослеживаемость СИ</p> <p>3- проведение испытаний</p> <p>4- оценка результатов испытаний, отчетность</p> |
| 2 | Метрологическое обеспечение испытаний | <p>Расчет показателей точности измерений при испытаниях строительной продукции</p> <p>1- Определение геометрических параметров строительной продукции и расчет показателей точности</p> |

| | | |
|---|---|---|
| | | 2-Определение прочностных показателей бетона разрушающим методом и расчет показателей точности 3-Определение прочностных показателей бетона неразрушающим методом и расчет показателей точности |
| 3 | Метрологическое обеспечение контроля качества | испытания при контроле качества продукции Метрологическое обеспечение при входном контроле продукции Метрологическое обеспечение при операционном контроле продукции Метрологическое обеспечение при приемочном контроле продукции |

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|--------|---|--|
| 1 | Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | Понятие "испытания" и "испытательная лаборатория" Общие требования к компетентности испытательных лабораторий. Правовые и нормативные документы в области аккредитации испытательных лабораторий. Проверка компетентности путем межлабораторных сличений. |
| 2 | Метрологическое обеспечение испытаний | Метрологическое обеспечение испытаний и расчет показателей точности Стандарты ИСО 5725 "Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений |
| 3 | Метрологическое обеспечение контроля качества | метрологическое обеспечение контроля качества Метрологическое обеспечение при входном контроле продукции Метрологическое обеспечение при операционном контроле продукции Метрологическое обеспечение при приемочном контроле продукции |

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Программой дисциплины предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал, и практических (лабораторных) занятий, предполагающих закрепление изученного материала и формирование у обучающихся необходимых знаний, умений и навыков. Кроме того, важнейшим этапом изучения дисциплины является самостоятельная работа обучающихся с использованием всех средств и возможностей современных образовательных технологий.

В объем самостоятельной работы по дисциплине включается следующее:

- изучение теоретических вопросов по всем темам дисциплины;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов;
- подготовка к экзамену.

Залогом успешного освоения этой дисциплины является обязательное посещение лекционных занятий и лабораторных практикумов, так как пропуск одного (тем более, нескольких) занятий может осложнить освоение разделов курса.

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться содержанием РПД для студентов очной формы обучения, а также методическими указаниями по организации самостоятельной работы и подготовки к лабораторному практикуму.

При подготовке к самостоятельной работе по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники;
- выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;
- подготовка к текущему контролю успеваемости студентов; подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится в устной форме. Для подготовки по экзаменационному билету отводится 20 минут. Студенты, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства |
|-------|---|--|-------------------------|
| 1 | Общие требования к компетентности испытательных лабораторий | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | деловая игра |
| 2 | Метрологическое обеспечение испытаний | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | устный опрос |
| 3 | Метрологическое обеспечение контроля качества | ОПК-3.1 | устный опрос |
| 4 | подготовка к защите курсового проекта | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | |
| 5 | экзамен | ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3 | устный опрос |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Для проверки сформированности индикаторов достижения компетенции ОПК-3.1-ОПК-3.3 проводится деловая игра.

Цель: представить ИЛ строительных материалов для проведения испытаний с целью оценки соответствия

Студенты разбиваются на группы: представители руководства, представители службы качества, представители ИЛ, эксперты

Преподаватель представляет несколько критических задач (кейсов), решение которых обсуждается в ходе игры.

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

| | |
|-------------------------------|---|
| Оценка «отлично» (зачтено) | знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
|-------------------------------|---|

| | |
|--|--|
| <p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю)</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач</p> <p>навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p> |
| <p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок</p> <p>умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи</p> <p>навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p> | <p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок</p> <p>навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p> |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Определение термина «Испытание» и виды испытаний
2. Общие требования к порядку и условиям проведения испытаний
3. Документирование процесса проведения испытаний
4. Межлабораторные сличения – проверка квалификации лаборатории.
5. Роль проверок квалификации в обеспечении качества функционирования лаборатории
6. Преимущества участия в проверках квалификации для ИЛ
7. Международные требования к участию в проверках квалификации
8. Как проводятся проверки квалификации: современные требования к организации и обработке данных
9. Что дает участие в МСИ
10. Основные принципы МСИ
11. Факторы, определяющие правильность и надежность испытаний
12. Требования к метрологическому обеспечению испытаний: утверждение типа средств измерений
13. Требования к метрологическому обеспечению испытаний: поверка и калибровка СИ, аттестация испытательного оборудования
14. Требования к метрологическому обеспечению испытаний: методики выполнения измерений
15. Задачи, характеристики качества испытаний (точность, достоверность, повторяемость, воспроизводимость).
16. Методы проверки приемлемости результатов испытаний и установления окончательного результата
17. Идентификация продукции при проведении испытаний (цели, методы, порядок, прослеживаемость)
18. Постановка продукции на производство. Квалификационные (постановочные) испытания
19. Аккредитация ИЛ для целей оценки соответствия
20. Порядок подготовки и требования к документам ИЛ. Критерии аккредитации ИЛ по 412-ФЗ. Блок-схема административной процедуры по аккредитации ИЛ.
21. Типовая программа оценки соответствия ИЛ критериям аккредитации.
22. Требования ГОСТ ISO/IEC 17025 к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий
23. Метрологическое обеспечение входного контроля продукции с примером
24. Метрологическое обеспечение операционного контроля продукции с примером
25. Метрологическое обеспечение приемочного контроля продукции с примером

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные темы практических заданий:

1. Разработать алгоритм внутрилабораторного контроля качества испытаний геометрических показателей, выполненного специалистами в количестве от 2 до 6 человек, и рассчитать показатели сходимости и воспроизводимости.
2. Рассчитать показатели сходимости и воспроизводимости при испытаниях прочности бетона неразрушающим методом.

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Тема курсового проекта "Метрологическое обеспечение контроля качества при производстве строительной продукции"

Предметом исследования могут быть следующие виды строительной продукции (по выбору студента):

1. кирпич керамический
2. кирпич силикатный
3. смеси бетонные
4. смеси асфальтобетонные

5. вяжущие гипсовые
6. листы гипсокартонные
7. цемент
8. изделия железобетонные :
 - плиты тротуарные
 - плиты перекрытий
 - панели трехслойные
 - блоки вентиляционные
 - марши лестничные
 - перемычки
 - колонны
 - трубы центрифугированные
9. изделия из ячеистого бетона
10. изделия теплоизоляционные из минеральной ваты
11. пенополистирол
12. смеси сухие строительные

ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ КП

1. Выбираем объект контроля (продукцию).

Это может быть:

- продукция, выпускаемая на предприятии по производству строительных материалов или изделий, и в КП рассматривается приемо-сдаточный контроль.
- продукция, поступившая на строительный объект, и в КП рассматривается процедура входного контроля.

2. Выбираем нормативный документ (ГОСТ, ГОСТ Р) на выбранную продукцию и составляем таблицу с нормативными требованиями и методами испытаний. Указываем, кто производит испытания (собственная лаборатория или приглашенная).

3. Из НД на методы испытаний выбираем необходимое испытательное оборудование, средства измерений и вспомогательное оборудование (сводим в таблицу с указанием МХ, производителя, документов о поверке/калибровки/аттестации). Можно воспользоваться сайтами производителей испытательного оборудования.

4. Выбрать одну - две методики испытаний и провести их верификацию. Желательно выбирать из новых стандартов, например, для испытания кирпича по прочности введен новый стандарт ГОСТ Р 58527-2019 взамен ГОСТ 8462-85.

5. Составляем бюджет неопределенности по одному из основных показателей при испытании продукции.

6. Для этого же испытания составляем цепочку метрологической прослеживаемости.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.2.

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.3.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Критерии оценивания | Уровень освоения и оценка | | | |
|---------------------|---|---|---|---|
| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
| | <p>Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы</p> | <p>Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.</p> | <p>Уровень освоения компетенции «продвинутой». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.</p> | <p>Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка</p> |

| | | | | |
|---------------|---|--|---|---|
| <p>знания</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; - знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы.</p> | <p>Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора.</p> |
| <p>умения</p> | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |

| | | | | |
|-------------------|---|--|---|---|
| владение навыками | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач.</p> <p>Делает некорректные выводы.</p> <p>Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач.</p> <p>Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов.</p> <p>Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий.</p> <p>Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач</p> <p>Делает корректные выводы по результатам решения задачи.</p> <p>Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий.</p> <p>Не допускает ошибок при выполнении заданий.</p> <p>Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий.</p> <p>Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |
|-------------------|---|--|---|---|

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|---|---|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Максимова И. Н., Метрологическое обеспечение строительства, Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2013 | http://www.iprbookshop.ru/75311.html |
| 2 | Осипович Л. М., Метрологическое обеспечение строительства, Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2013 | http://www.iprbookshop.ru/68790.html |
| 3 | Карпова О. В., Логанина В. И., Петрянина Л. Н., Контроль качества в строительстве, Саратов: Вузовское образование, 2014 | http://www.iprbookshop.ru/19519.html |
| 4 | Марусина М. Я., Метрологическое обеспечение измерений, испытаний и контроля, Санкт-Петербург: НИУ ИТМО, 2020 | https://e.lanbook.com/book/190787 |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Вешневская В. Г., Малинин Д. Г., Статистический контроль качества портландцемента и бетона, Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2020 | http://www.iprbookshop.ru/93874.html |
|---|---|---|

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

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

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|--|
| Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии | www.rst.gov.ru |
| Федеральная служба по аккредитации | www.fsa.gov.ru |
| Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений | www.fgis.gost.ru |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Единый электронный ресурс учебно-методической литературы СПбГАСУ | www.spbgasu.ru |
| Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации в области строительства и проектирования, безопасности и охраны труда, энергетики и нефтегаза, права. | http://docs.cntd.ru |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань" | https://e.lanbook.com/ |
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |
| Информационно-правовая система Гарант | \\law.lan.spbgasu.ru\GarantClient |
| Информационно-правовая система Консультант | \\law.lan.spbgasu.ru\Consultant Plus ADM |
| Информационно-правовая база данных Кодекс | http://gasudata.lan.spbgasu.ru/docs/ |

8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|--------------------------|---|
| Microsoft Windows 10 Pro | Договор № Д32009689201 от 18.12.2020г |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения |
|--|---|
| 39. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет. |
| 39. Помещения для самостоятельной работы | Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. ПО Microsoft Windows 10 |
| 39. Учебная лаборатория технологии бетонов 2-я Красноармейская ул. д.4 Ауд. 102 С | V-воронка; V-образный ящик; Автоклав; Установка для определения водонепроницаемости; Анализатор вибрационный Аппарат для определения коэффициента уплотнения бетонных смесей; Бетоносмеситель; Бетоносмеситель 80 л; Весы электронные; Виброгрохот; Виброплощадка; Встряхивающий столик; Дробилка молотковая; Лабораторная мешалка; Измеритель теплопроводности; Измеритель прочности ультразвуковой; Молоток Шмидта; Прибор Оникс-ОС; Камера ускоренного твердения; Климатическая камера; Комплект сит; Консисометр Вебе; Конус КА; Круг истирания Бёме; Машина универсальная для растяжения сжатия; Мельница дробилка; Мельница роторная; Пенетрометр для бетонных смесей; Пресс 500/150 кН; Пресс 1500/250 кН; Пресс 3000 кН; Прибор Вика; Пропарочная камера; Растворосмеситель Смеситель турбулентный; Устройства измерения усадки; Шкаф нормального твердения; Шкаф сушильный; Шкаф сушильный; Прибор Блейна; Печь муфельная ПМ-1700 |
| 39. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудио-система), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет. |

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.