

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1145802	Методология научных исследований

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций 2. Производство и применение строительных материалов, изделий и конструкций	Код ОП 1. 08.03.01/33.02 2. 08.03.01/33.06
Направление подготовки 1. Строительство	Код направления и уровня подготовки 1. 08.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев Владимир Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ **Методология научных исследований**

1.1. Аннотация содержания модуля

При освоении дисциплин модуля студенты приобретают теоретические знания и практические навыки в области планирования и выполнения эксперимента, анализа полученных результатов. Цель дисциплины «Методы исследования строительных материалов» – изучение основных физико-механических, химических и технологических свойств сырьевых и строительных материалов, характеризующих их основные показатели качества; методов испытания металлов, металлических и железобетонных конструкций; планирование эксперимента и математические методы обработки результатов экспериментов. Цель дисциплины «Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества» – получение студентами теоретических знаний и приобретение практических навыков в области стандартизации продукции, оценки ее соответствия. Рассматриваются разделы технического регулирования и сферы его применения; метрология; метрологическое обеспечение средств обеспечения; стандартизация; подтверждение соответствия; декларация и сертификация; контроль качества.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Методы исследования строительных материалов	3
2	Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества	3
ИТОГО по модулю:		6

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	Не предусмотрены

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Методы исследования строительных материалов</p>	<p>ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>	<p>З-1 - Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-2 - Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>З-3 - Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>У-1 - Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>У-2 - Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>У-3 - Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>П-1 - Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>П-2 - Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>П-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p> <p>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
--	---	---

	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-4 - Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p>
	<p>ПК-5 - Способен проводить поисковые, теоретические и экспериментальные исследования технологических процессов для разработки нового высокоэффективного оборудования.</p>	<p>З-1 - Перечислить методы проведения поисковых, теоретических и экспериментальных исследований, анализа, обобщения и обработки полученных данных и информации о технологических процессах.</p>
	<p>ПК-6 - Способен организовать деятельность по проведению испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.</p>	<p>З-2 - Перечислить нормативно-технические документы, применяемые для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>З-3 - Привести примеры методик определения свойств основных строительных материалов.</p> <p>З-4 - Перечислить основные виды испытательного и лабораторного оборудования, применяемого для контроля качества строительных материалов, изделий и конструкций.</p> <p>У-2 - Выбирать методики определения свойств строительных материалов в соответствии с видом/классом строительных материалов.</p>

		<p>У-3 - Устанавливать последовательность определения свойств строительных материалов в соответствии с нормативными документами.</p> <p>У-4 - Выбирать необходимое оборудование для определения свойств строительных материалов с учетом нормативных требований.</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт определения свойств основных видов строительных материалов, используя стандартные методики, и оформлять отчеты по результатам испытаний.</p>
<p>Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества</p>	<p>ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности</p>	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>У-2 - Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям</p> <p>У-6 - Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Методы исследования строительных
материалов

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев Владимир Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительного материаловедения

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Технологические свойства сырья и строительных материалов, способы их определения	<p>Первичные и лабораторные пробы. Масса пробы. Отбор проб от массивных изделий, сыпучих материалов и жидкостей. Сокращение проб квартованием. Применение струйных пробоотборников. Измерение размеров изделий правильной и неправильной формы, зернистых, сыпучих и волокнистых материалов. Методы измерения мерительными и оптическими приборами.</p> <p>Ситовой анализ. Сущность метода. Определение зернового состава песка. Полные и частные остатки. Кривая отсева песка. Расчет модуля крупности песка. Определение зернового состава нефракционированного щебня и гравия. Кривые отсева щебня и гравия. Определение тонкости помола цемента по остатку на сите. Определение тонкости помола гипсового вяжущего.</p> <p>Определение удельной поверхности порошка. Зависимость между удельной поверхностью частиц и их размерами. Способы определения удельной поверхности порошков. Прибор ПСХ-4.</p> <p>Седиментационный анализ. Оседание частиц в жидкостях. Закон Стокса. Взаимосвязь скорости оседания частицы с ее размерами. Методы седиментационного анализа: отмучивание, пипеточный, гидростатический, поплавковый и весовой. Описание и применение пипеточного метода.</p> <p>Истинная плотность материалов. Зависимость плотности от химического состава и кристаллического строения. Методы</p>

		<p>определения истинной плотности: колба Ле-Шателье-Кандло, пикнометрический, ареометрический, рентгенометрический. Средняя и насыпная плотность материалов. Плотность в уплотненном и насыпном состоянии. Методы определения средней плотности материалов.</p> <p>Виды пористости строительных материалов: общая, открытая, закрытая, проникаемая, непроницаемая, капиллярная, некапиллярная. Пустотность. Пористость сплошных и сыпучих материалов. Методы определения.</p> <p>Абсолютная и относительная влажности. Расчет влажности шламов и шликеров по плотности. Методы определения влажности материалов: высушивание в сушильном шкафу, спиртовой метод ускоренного определения влажности, радиационная сушка, метод непрерывного взвешивания. Кондуктометрические, диэлькометрические и нейтронные методы измерения влажности.</p> <p>Водопоглощение. Связь водопоглощения с открытой пористостью. Способы насыщения материала водой: естественный, кипячением и вакуумированием. Методы определения водопоглощения.</p> <p>Водопроницаемость, газопроницаемость и связь их с пористостью. Методы определения. Расчет коэффициентов водо- и газопроницаемостей.</p> <p>Морозостойкость строительных материалов. Оценка морозостойкости по числу циклов замораживания и оттаивания. Зависимость морозостойкости от структуры материала: наличие опасных и безопасных пор, прочности. Методы определения морозостойкости материалов. Марки материалов по морозостойкости.</p> <p>Водозатворение глины, извести, гипса, цемента при образовании пластичного теста. Формовочная влажность глиняного теста. Нормальная густота известкового, гипсового и цементного теста. Прибор Вика и Суттарда. Водоизвестковое, водогипсовое и водоцементное отношения.</p> <p>Максимальная молекулярная влагоемкость глиняного теста. Водоотделение и водоудерживающая способность извести, гипса, цемента. Водоотделение строительных растворов и бетонов.</p> <p>Подвижность и жесткость растворных и бетонных смесей. Зависимость от технологических факторов. Методы определения подвижности растворных и бетонных смесей.</p> <p>Сроки схватывания и твердения вяжущих веществ и их смесей. Начало и конец схватывания при твердении гипса и цемента. Определение сроков схватывания на приборе Вика. Классификация вяжущих веществ по срокам схватывания и твердения.</p>
--	--	--

2	Определение химического состава строительных материалов	<p>Понятия: фаза, минерал, структура, текстура строительных материалов. Определение титра сырьевой смеси. Определение содержания минералов в клинкерах методом рационального химического анализа. Фото и плазменно-фотометрические методы определения щелочей и основных оксидов в сырьевых смесях.</p>
3	Изучение свойств строительных материалов различными способами	<p>Термические процессы при химических взаимодействиях: экзотермические и эндотермические. Классификация методов термического анализа: дифференциально-термический (ДТА), термогравиметрический (ТГ), дилатометрический (ТКЛР), измерение электропроводности.</p> <p>Сущность метода дифференциально-термического анализа. Роль Ле-Шателье и Курнакова в разработке метода. Кривые нагревания, устройство простой и дифференциальной термопары. Методика проведения ДТА. Расшифровка термограмм. Конструкция дериватографа. Применение термического анализа для изучения процессов технологии строительных материалов.</p> <p>Теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность строительных материалов, их взаимосвязь. Зависимость от пористости, влажности, температуры, текстуры. Стационарный и нестационарный тепловые потоки. Определение теплофизических характеристик методами регулярного режима: метод калориметра, метод одной пластины, метод двух пластин, метод трубы. Динамические методы измерения теплофизических характеристик строительных материалов. Зондовые методы.</p> <p>Прочность строительных материалов при сжатии, растяжении, изгибе среза, ударе. Форма и размеры образцов для прочностных испытаний. Расчетные формулы для определения прочностных характеристик. Схемы, приборы и установки для механических испытаний. Определение марки по прочности гипса, цемента, строительного раствора и бетона.</p> <p>Неразрушающие методы испытаний, принцип и особенности. Классификация неразрушающих методов. Механические методы. Акустические методы. Электромагнитные методы. Радиометрические методы. Комбинированные методы.</p> <p>Основы метода. Устройство электронного микроскопа. Подготовка препаратов. Интерпретация электронно-микроскопического изображения. Описание методов анализа электронно-микроскопического (ЭМ), растровая электронная микроскопия (РЭМ), рентгеноструктурный микроанализ (РСМА), отражательная электронная микроскопия (ОЭМ), эмиссионная электронная микроскопия (ЭЭМ), зеркальная электронная микроскопия (ЗЭМ), туннельная электронная микроскопия (ТЭМ).</p> <p>Применение метода при идентификации кристаллов и проведении микрокристаллических анализов, исследовании дефектов кристаллических решеток.</p> <p>Рентгенофазовый и рентгеноструктурный анализ. Рентгеновские лучи. Дифракция рентгеновских лучей.</p>

		<p>Уравнение Вульфа-Брегга. Методы съемки рентгенограмм и аппаратура: метод порошка, метод вращающегося микрокристалла, метод ЛАУЭ, дифрактометрические методы. Схемы работы рентгеновских аппаратов Гинье, УРС и ДРОН. Количественный рентгенофазовый анализ. Индексирование рентгенограмм и определение параметров кристаллических решеток. Определение структурных свойств материалов, размеров зерен, дефектов кристаллических решеток, пределов существования твердых растворов. Съемка рентгенограмм при повышенных и пониженных температурах и различных давлениях газовой среды.</p> <p>Электроннографический анализ. Соотношение де Бойля. Электроннография поверхности твердых тел и пленок. Электроннографы.</p> <p>Нейтроннографический анализ. Рассеивание нейтронов и обнаружение легких атомов. Изучение текстуры, дефектов кристаллической решетки веществ. Аппаратурное оформление.</p> <p>Инфракрасная спектроскопия. Основы метода. Коэффициент пропускания и оптическая плотность веществ, спектры поглощения. Приборы и образцы для съемки ИК-спектров. Применение ИК-спектроскопии для исследования структуры строительных материалов.</p> <p>Виды и методы спектрального анализа: спектроскопия нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), Спектроскопия комбинационного рассеяния света (КРС), спектрально-люминесцентный анализ (СЛА), рентгеноэлектронная спектроскопия (РЭС).</p>
4	<p>Методы испытания металлов и металлических конструкций</p>	<p>Методика проведения испытаний арматурной стали на растяжение. Размер партии и отбор образцов. Площадь поперечного сечения образцов. Типичные диаграммы растяжения стали. Предел пропорциональности, предел упругости, предел текучести. Временное сопротивление стали разрыву. Начальный модуль упругости. Относительное удлинение при разрыве. Относительное равномерное удлинение после разрыва. Полное относительное удлинение при максимальной нагрузке. Относительное сужение. Способы измерения нагрузок и деформаций при испытании стальной арматуры.</p> <p>Испытание стали на твердость. Определение твердости по Бринеллю, Роквеллу, и Виккерсу.</p> <p>Испытание стали на ударный изгиб. Устройство маятникового копра. Требования к испытываемым образцам. Испытание стали на усталость. Предел выносливости металла. Схема усталостного излома. Методика испытания стали на изгиб, перегиб, навивание. Основные признаки разрушения образца при испытании на изгиб, перегиб, навивание.</p> <p>Методика определения механических свойств металла сварного шва и сварного соединения. Отбор образцов. Требования к образцам и схемы их испытания на растяжение,</p>

		ударный изгиб, кратковременный изгиб (загиб). Определение твердости сварного соединения. Определение прочности сварных соединений арматуры. Внешний вид контрольных образцов. Схемы испытания образцов, выполненных с применением контактно-точечной и дуговой сварок.
5	Методы испытаний железобетонных конструкций	Подготовка железобетонных конструкций к испытаниям. Способы испытания железобетонных конструкций. Приборы, применяемые при испытании и способы их установки. Схемы и последовательность нагружения опытных конструкций. Величина и порядок приложения испытательной нагрузки. Техника безопасности при испытании железобетонных конструкций. Основные внешние признаки разрушения железобетонной конструкции.
6	Планирование эксперимента и математические методы обработки результатов экспериментов	Оптимизация эксперимента. Метод одномерного поиска. Метод покоординатного подъема. Метод исключения областей. Метод сеточного поиска. Метод наискорейшего подъема. Симплекс-решетчатое планирование. Ортогональное планирование. Полный и дробный факторный эксперимент. Виды планов. Статистическая оценка результатов испытаний. Нормальное распределение. Среднее и дисперсия выборки. Правило двух и трех сигм. Критерии Стьюдента, Кохрена и Фишера при определении значимости коэффициентов и адекватности теоретической модели экспериментальным данным. Обработка результатов экспериментов в системе Mathcad, Matlab и Statistica

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-3 - Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию	Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы

			полученных результатов	
--	--	--	------------------------	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследования строительных материалов

Электронные ресурсы (издания)

1. Вайнштейн, М. З.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Марийский государственный технический университет, Йошкар-Ола; 2011; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277061> (Электронное издание)
2. Кононова, О. В.; Строительные материалы: конспект лекций : курс лекций.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476284> (Электронное издание)
3. Кононова, О. В.; Теория и методология научных исследований : учебно-методическое пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494311> (Электронное издание)
4. Вайнштейн, М. З.; Основы научных исследований : учебное пособие.; Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, Йошкар-Ола; 2011; <http://www.iprbookshop.ru/22586.html> (Электронное издание)
5. Кононова, О. В.; Технология конструкционных материалов : учебное пособие.; Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, Йошкар-Ола; 2006; <http://www.iprbookshop.ru/23003.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Семериков, И. С., Капустин, Ф. Л.; Испытание и исследование строительных материалов : учебное пособие для студентов [вузов] всех форм обучения по специальности "Производство строительных материалов, изделий и конструкций"; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2007 (11 экз.)
2. Семериков, И. С., Капустин, Ф. Л.; Испытание и исследование строительных материалов : учебное пособие для студентов [вузов] всех форм обучения по специальности "Производство строительных материалов, изделий и конструкций"; УрФУ, Екатеринбург; 2011 (16 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Зубехин, Алексей Павлович. Физико-химические методы исследования тугоплавких неметаллических и силикатных материалов: Учеб. пособие / А.П. Зубехин, В.И. Страхов, В.Г. Чеховский. - СПб.: Синтез, 1995. - 191 с.
2. Горшков, Владимир Сергеевич. Методы физико-химического анализа вяжущих веществ: учеб. пособие / В. С. Горшков, В. В. Тимашев, В. Г. Савельев. - М.: Высшая школа, 1981. - 335 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 325-326. - Указ. назв. минералов, указ. минералов и соединений по формулам: с. 327-332.
3. Попов, Леонид Николаевич. Лабораторные испытания строительных материалов и изделий: Учеб. пособие для строит. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 1984. - 168 с.

4. Белов, Владимир Владимирович. Лабораторные определения свойств строительных материалов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Стр-во" / В. В. Белов, В. Б. Петропавловская, Ю. А. Шлапаков .— Изд. 2-е .— Москва : АСВ, 2008 .— 200 с.

5. Юдина, Людмила Викторовна. Испытание и исследование строительных материалов : учеб. пособие для студентов [вузов], обучающихся по направлению 653500 "Стр-во" / Л. В. Юдина .— Москва : АСВ, 2010 .— 232 с.

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- 1) Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
- 2) Поисковые системы www.yandex.ru, www.google.ru.
- 3) Строительная энциклопедия <http://www.bibliotekar.ru/spravochnik-181-enciklopedia-tehniki/index.htm>.
- 4) База нормативной документации по испытаниям строительных материалов <http://www.complexdoc.ru>.
- 5) Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.
- 6) Справочная система по производству строительных материалов и изделий <http://www.allbeton.ru/library/62.html>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследования строительных материалов

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Подключение к сети Интернет	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы метрологии, стандартизации,
сертификации и контроля качества

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Пономарев Владимир Борисович	кандидат технических наук, доцент	Доцент	оборудования и автоматизации силикатных производств

Рекомендовано учебно-методическим советом института Строительного материаловедения

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Введение	Цели, задачи, содержание дисциплины. Организация учебного процесса. Сущность метрологии. Основное содержание Федерального закона «О техническом регулировании». Связь дисциплины с другими учебными дисциплинами специальности.
2	Техническое регулирование, сфера его применения	Техническое регулирование, как правовое регулирование отношений в области установления обязательных требований к продукции, процессам производства, работе, услугам. Принципы технического регулирования; технический регламент как документ по установлению обязательных требований к объектам технического регулирования. Цели принятия технических регламентов. Содержание и применение технических регламентов, минимально необходимые требования их с учетом степени риска. Виды технических регламентов: общие технические и специальные технические. Порядок разработки, принятия, изменения и отмены технического регламента.
3	Метрология. Метрологическое обеспечение средств обеспечения	История развития метрологии. Метрология как наука об измерениях, методах и средствах обеспечения их единства, способах достижения требуемой точности. Основные понятия в метрологии: измерения, эталоны единиц измерения, образцовое средство измерений, стандартный образец, точность измерения, погрешность измерений: прямые, косвенные, совокупные, совместные. Основные методы при прямых измерениях: метод непосредственной оценки, дифференциальный (разностный) метод, нулевой метод и

		<p>метод совпадений. Погрешности измерений: систематические, случайные, промахи (грубые погрешности). Инструментальные и теоретические, субъективные погрешности. Оценка погрешностей. Метрологическое обеспечение производства продукции. Функциональная структура метрологического обеспечения строительства и промышленности строительных материалов. Поверка средств измерений. Принципиальная схема поверки средств измерений. Стандартизация методов и средств измерений строительных материалов и изделий. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации и др., являющимися юридическими лицами.</p>
4	<p>Стандартизация. Документы. Основные принципы</p>	<p>Исторические основы стандартизации. Стандартизация как деятельность по установлению правил и характеристик к продукции, работам, услугам при многократном добровольном их использовании. Стандартизация как направление в достижении упорядоченности в сферах производства и обращения продукции. Цели и принципы стандартизации. Документы в области стандартизации: национальные стандарты, правила стандартизации, нормы и рекомендации в области стандартизации, общероссийские классификаторы технико-экономической и социальной информации, стандарты организаций.</p> <p>Государственная система стандартизации РФ. Тенденции развития законодательства в области стандартизации. Деятельность технических комитетов по разработке стандартов. Принципы построения и содержания общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации. Их коды.</p>
5	<p>Подтверждение соответствия. Декларация и сертификация</p>	<p>Подтверждение соответствия как порядок документального удостоверения соответствия продукции или иных объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров.</p> <p>Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Добровольная сертификация как форма добровольного подтверждения соответствия национальным стандартам, системам добровольной сертификации, условиям договоров. Объекты добровольной сертификации, их функции. Знаки соответствия национальным стандартам.</p> <p>Формы обязательного подтверждения соответствия: декларирование соответствия, обязательная сертификация. Схемы декларирования соответствия: декларирование на основании собственных доказательств и декларирование с участием третьей стороны. Функции аккредитованных испытательных лабораторий. Знак обращения на рынке продукции, соответствующей требованиям технических регламентов. Права и обязанности заявителя при обязательном подтверждении соответствия. Условия ввоза на территорию РФ продукции, подлежащей обязательному подтверждению соответствия. Аккредитация органов по сертификации и</p>

		<p>испытательных лабораторий. Государственный контроль (надзор) за соблюдением требований технических регламентов.</p> <p>Полномочия органов государственного контроля (надзора). Виды нарушений требований технических регламентов и отзыв продукции. Информация о несоответствии продукции требованиям технических регламентов. Принудительный отзыв продукции.</p>
6	Контроль качества	<p>Информация о технических регламентах и документах по стандартизации. Финансирование в области технического регулирования. Приведение нормативных правовых актов в соответствие с Федеральным законом «О техническом регулировании».</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной профессиональной деятельности	ОПК-7 - Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности	<p>З-3 - Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции</p> <p>П-1 - Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество</p>

				получаемой продукции
--	--	--	--	-------------------------

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества

Электронные ресурсы (издания)

1. Голуб, О. В.; Стандартизация, метрология и сертификация : учебное пособие.; Сибирское университетское издательство, Новосибирск; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57452> (Электронное издание)
2. Байделюк, В. С., Байделюк, В. С., Гончарова, Я. С., Князева, О. В.; Метрология, стандартизация и сертификация: стандартизация основных норм взаимозаменяемости : учебное пособие.; Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), Красноярск; 2014; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428844> (Электронное издание)
3. Перемитина, Т. О.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.; ТУСУР, Томск; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480887> (Электронное издание)
4. Сергеев, А. Г.; Сертификация : учебное пособие.; Логос, Москва; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84871> (Электронное издание)
5. Ржевская, С. В.; Управление качеством: Практикум : учебное пособие.; Логос, Москва; 2009; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84882> (Электронное издание)
6. Тарасова, О. Г.; Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2016; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459515> (Электронное издание)
7. Тарасова, О. Г.; Метрология, стандартизация и подтверждение соответствия продукции и услуг : практикум.; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476516> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Ржевская, С. В.; Управление качеством : [практикум] : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. "Горное дело" и по специальностям "Экономика и упр. на предприятии" (горная пром-сть) и "Менеджмент орг." направления подгот. "Менеджмент".; Университетская книга : Логос, Москва; 2009 (9 экз.)
2. Тедеева, Ф. Л.; Стандартизация, метрология, подтверждение соответствия : учеб. пособие.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2009 (5 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Метрология и средства измерения [Электронный ресурс]: терминолог. слов.-справ. / Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - Москва: СТАНДАРТИНФОРМ, 2007. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. - Загл. с контейнера.
2. Гончаров, Анатолий Артемьевич. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подгот. бакалавров и магистров «Стр-во» / А. А. Гончаров, В. Д. Копылов. - 6-е изд., стер. - Москва: Академия, 2008. - 240 с.: ил.; 22 см. - (Высшее профессиональное образование. Строительство).

3. Радкевич, Яков Михайлович. Метрология, стандартизация и сертификация: учеб. для вузов / Я. М. Радкевич, А. Г. Схиртладзе, Б. И. Лактионов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2007. - 792 с.: ил.; 22 см. - Библиогр.: с.
4. Федеральный закон Российской Федерации «О техническом регулировании» № 184-ФЗ от 27.12.02. Копия. 43 с.
5. Закон Российской Федерации «Об обеспечении единства измерений». М.: Международный центр финансово-экономического развития, 1996. 12 с.
6. Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей». М.: Международный центр финансово-экономического развития, 1996. 10 с.
7. Межгосударственная система стандартизации. Межгосударственные стандарты. М: Госстандарт России, 1995.
8. Свиткин Н.З., Мацута В.Д., Рахмин К.М. Менеджмент качества. Обеспечение качества продукции на основе семейства международных стандартов ИСО 9000. СПб.: Издательство С-Петербургского университета, 1997.
9. ПР 50-734-93. Порядок разработки общероссийских классификаторов технико-экономической и социальной информации

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Зональная научная библиотека УрФУ [сайт]. URL: <http://lib.urfu.ru>.
2. Поисковые системы www.yandex.ru, www.google.ru.
3. База нормативной документации по испытаниям строительных материалов <http://www.complexdoc.ru>.
4. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>.

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основы метрологии, стандартизации, сертификации и контроля качества

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

1	Лекции	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Практические занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES