

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
1155386	Строительное материаловедение

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Строительство зданий, сооружений и развитие территорий	Код ОП 1. 08.03.01/33.01
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	Герасимова Екатерина Сергеевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	материаловедения в строительстве

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Строительное материаловедение

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Строительное материаловедение» направлен на изучение основных теоретических положений и химических закономерностей, взаимосвязи состава и свойств строительных материалов, свойств, сырья и технологий производства основных классов строительных материалов. Модуль готовит студентов к выполнению задач профессиональной деятельности. Цель обучения – освоение студентами теоретических знаний по естественнонаучной дисциплине (химии), а также прикладных знаний по материаловедению и формирование у них практических компетенций исследовать и анализировать основные свойства строительных материалов и подбирать эффективные материалы в соответствии с условиями эксплуатации зданий и сооружений. Модуль образуют две дисциплины: Дисциплина «Химия» направлена на изучение основ строения и химических свойств неорганических веществ и соединений, изучаемых в строительном материаловедении. Дисциплина «Строительные материалы. Материаловедение» формирует у студентов представление о функциональной взаимосвязи материала и конструкции, определяющей выбор и оптимизацию свойств материала, исходя из назначения долговечности и условий эксплуатации конструкций; обучающиеся изучают состав, структуру и технологические основы получения материалов с заданными функциональными свойствами с использованием природного и техногенного сырья, а также систему показателей качества строительных материалов и нормативных методов их определения и оценки с использованием современного исследовательского оборудования и статистической обработкой данных.

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	Строительные материалы. Материаловедение	4
2	Химия	4
ИТОГО по модулю:		8

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>Строительные материалы. Материаловедение</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-3 - Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>

		Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы
	ПК-39 - Способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства	<p>З-6 - Привести классификацию, виды и основные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, примеры технологий их производства</p> <p>З-7 - Привести примеры эффективного использования строительных материалов для изготовления изделий и конструкций на основе их показателей качества</p> <p>З-8 - Привести примеры требований к показателям качества строительных материалов и изделий в соответствии с нормативной документацией</p> <p>У-5 - Различать виды, свойства и технологии производства различных строительных материалов и изделий для эффективного выбора области их применения</p> <p>У-6 - Систематизировать и анализировать результаты сравнительных испытаний строительных материалов для определения их качества в соответствии с нормативной документацией</p> <p>П-5 - Разрабатывать рекомендации по выбору и использованию строительных материалов и изделий на основе их показателей качества</p> <p>П-6 - Оформлять результаты сравнительных испытаний свойств строительных материалов с учетом требований нормативной документации</p>
Химия	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	<p>З-2 - Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>У-2 - Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>П-1 - Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного</p>

		задания, относящиеся к области профессиональной деятельности Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде
--	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Строительные материалы.
Материаловедение

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Герасимова Екатерина Сергеевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	материаловедения в строительстве

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

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	Роль и значение материалов в строительстве. Классификация и номенклатура строительных материалов. Основные классификационные признаки: производственное назначение, вид исходного сырья, основные показатели качества. Понятие о природных и искусственных материалах. Природные каменные и древесные материалы. Подразделение искусственных материалов по признаку твердения: безобжиговые, автоклавные, при остывании огненно-жидких расплавов. Конгломераты безобжигового типа: неорганические, органические, полимерные, комплексные вяжущие вещества. Обжиговые конгломераты: шлаковые расплавы, керамические, стекломассы, каменное литье, комплексные расплавы. Изделия на основе конгломератов.
2.	Материаловедение и сырьевые материалы	Основы строительного материаловедения. Химический, минералогический, фазовый состав материалов и методы его определения. Понятие органических и неорганических материалов. Влияние химического состава на огнестойкость и биостойкость материалов. Минералогический состав на примере вяжущих материалов, черных металлов и сплавов. Фазовые переходы воды и их связь со свойствами материалов: морозостойкостью, теплопроводностью. Макро-, микроструктура и внутреннее строение вещества. Макроструктура твердых строительных материалов. Типы макроструктуры: искусственные конгломераты, ячеистая, мелкопористая, волокнистая, слоистые структуры. Рыхлозернистые материалы. Оптическая и электронная

		<p>микроскопия. Понятие о внутреннем строении вещества. Химические связи между структурными элементами: химические, ковалентные, металлические, молекулярные. Аморфное и кристаллическое состояние вещества. Атомно-кристаллическое строение металлов. Полиморфизм и полиморфные превращения. Связь строения и свойств материалов.</p> <p>Общие понятия о свойствах. Определение свойства. Необходимость для обоснованного выбора материала знания комплекса свойств. Связь свойств и качества материалов. Свойства, как функция структуры.</p> <p>Структурные характеристики материалов. Средняя, истинная, насыпная плотности. Определяющие формулы и их размерность. Понятие о пористости материала. Открытая и закрытая пористость. Методика их определения. Распределение пор по размерам. Удельная поверхность порового пространства. Удельная поверхность.</p> <p>Гидрофизические свойства. Гигроскопичность, капиллярное всасывание, водопоглощение по массе и объему. Их значение для материалов. Понятие о коэффициенте размягчения. Оценка водостойкости материалов. Водопроницаемость и водонепроницаемость материалов. Марки материалов по водонепроницаемости. Газо-воздухо-паронепроницаемость. Понятие о коэффициенте газонепроницаемости, его размерность и физический смысл. Влажностные деформации: усадка, набухание. Морозостойкость. Причины разрушения пористого материала при совместном действии воды и мороза. Оценка морозостойкости по маркам. Методы ее определения: обычный и ускоренный.</p> <p>Теплотехнические свойства материалов. Теплопроводность и факторы на нее влияющие. Коэффициент теплопроводности, его определяющая формула, размерность. Значения теплопроводности для различных материалов. Оценка качества теплоизоляционных материалов по коэффициенту теплопроводности и средней плотности. Теплоемкость и ее определение. Физический смысл коэффициента теплоемкости. Значения коэффициента теплоемкости бетона, кирпича, металла, древесины. Огнеупорность. Назначение огнеупорных материалов. Понятие о легкоплавких и тугоплавких материалах. Огнестойкость. Несгораемые, трудно сгораемые материалы. Сгораемые органические материалы и мероприятия по их защите. Термическая стойкость. Коэффициент линейного температурного расширения. Его значения для различных материалов.</p> <p>Механические свойства. Деформативные свойства. Упругость, пластичность твердых тел. Пластическая, остаточная деформация. Относительная деформация, ее физический смысл. Модуль упругости. Закон Гука. Их значения для металлов, бетона, пластиков. Диаграмма деформаций в координатах «напряжение-относительная деформация» ($\hat{R}-\epsilon$) для металлов и сплавов, астомеров. Коэффициент Пуассона. Его значения для бетона, древесины, пластиков. Понятие</p>
--	--	---

		<p>текучести и ползучести в материалах. Период релаксации строительных материалов. Прочность материалов. Теоретическая прочность однородного материала. Формула Орована-Келли. Влияние строения на прочность материала. Зависимость прочности от пористости, дефектов кристаллической решетки: дислокаций, вакансий. Разрушение пластичных материалов: битумных, полимерных, металлов. Хрупкое разрушение. Торможение развития трещин у композитов. Оценка ее по пределу прочности (временному сопротивлению). Предел прочности при сжатии хрупких материалов (бетонов, строительных растворов, кирпича, чугуна). Пределы прочности при осевом сжатии и осевом растяжении. Размерность. Значения для волокнистых материалов, стали, хрупких материалов. Предел прочности при изгибе. Значения $R_{изг}$. как стандартная прочностная характеристика кирпича, строительного гипса, цемента, дорожного бетона. Динамическая (ударная) прочность. Методика определения, размерность. Значения для металлов и сплавов, дорожных покрытий, композитов, асбестоцементных изделий. Коэффициент конструктивного качества (ККК). Его значения для лучших конструкционных материалов.</p> <p>Твердость, истираемость, износ. Твердость, как сопротивление пластическим деформациям. Оценка твердости по шкале Мооса. Метод Бринелля для оценки твердости древесины, металлов, бетона, отделочных материалов. Истираемость. Методика определения. Размерность. Значения ее для дорог, полов, ступеней, лестниц. Износ. Методика определения. Показатель износа. Модели механических свойств строительных материалов.</p> <p>Эксплуатационные свойства. Долговечность строительных материалов. Понятие о предельном состоянии службы материалов. Оценка долговечности материалов.</p> <p>Надежность строительных материалов и ее составляющие. Безотказность работы материалов и показатели ее. Отказ, как потеря работоспособности материала. Его показатели. Ремонтпригодность, как восстановление пригодности изделия в результате устранения отказов. Ее показатель. Сохраняемость изделия, материала. Ее качественная характеристика. Атмосферостойкость. Изменения материала под воздействием различных факторов. Биологическая стойкость материалов. Разрушения материалов под действием биологических факторов. Меры защиты.</p> <p>Состав сырья и технология его переработки - как основные факторы, влияющие на состав, строение и свойства материалов. Формирование состава и строения обжиговых и безобжиговых материалов. Основные процессы, происходящие при термической обработке минерального сырья. Формирование состава и структурных связей материалов в результате обжига до спекания (плавления).</p> <p>Примеры регулирования качества строительных материалов на стадии проектирования, подбора и предварительной обработки исходного сырья, формирования и фиксации структурных</p>
--	--	--

		<p>связей, придания специальных свойств готовым материалам и изделиям. Модифицирование структуры и свойств материалов на основе вяжущих веществ.</p> <p>Сырье для производства строительных материалов. Основные источники органического и неорганического сырья для производства строительных материалов. Нерудные полезные ископаемые. Органические полезные ископаемые, растительное и животное сырье. Использование промышленных отходов в производстве строительных материалов: техногенные отходы отраслей промышленности, попутные продукты добычи и обогащения полезных ископаемых, вторичные рециклируемые ресурсы.</p>
3.	Технология строительных материалов	<p>Строительные материалы, получаемые термической обработкой сырья. Строительная керамика, стекло и другие материалы из минеральных расплавов, металлы, неорганические вяжущие вещества. Сырьевые материалы, технология производства, основные свойства, области применения.</p> <p>Физико-химические основы получения неорганических вяжущих веществ. Воздушные и гидравлические вяжущие вещества. Характеристика сырья и способы его перевода в активное состояние. Гидравлические вяжущие вещества системы $\text{CaO-SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-Fe}_2\text{O}_3$. Механизмы гидратационного структурообразования. Основные свойства вяжущих веществ (нормальная плотность теста, сроки схватывания, марка).</p> <p>Основы производства чугуна и стали. Процессы, происходящие в доменной печи. Серые (литейные) и белые чугуны. Использование литейного чугуна в строительстве. Мартеновский, конвертерный, электроплавильный способы получения стали. Их преимущества и недостатки. Углеродистые и легированные стали. Классификация и маркировка углеродистых сталей. Влияние примесей на углеродные стали. Обычные, качественные и высококачественные стали. Маркировка легированных сталей и их использование в строительстве. Цветные металлы и сплавы. Сплавы на основе алюминия, меди, олова, свинца. Технология производства конструкционных материалов из металла. Прокат, ковка, волочение. Цель термической обработки. Закалка стали: температура, скорость и продолжительность нагрева, методы охлаждения. Отжиг стали и его назначение. Понятие о химико-термической обработке стали.</p> <p>Понятие о сварке металлов. Виды сварки. Особенности применения сварки металлов плавлением и давлением. Характеристика термических видов сварки. Газовая, лазерная, плазменная, электрическая (контактная и электродуговая). Применение стыковой и точечной сварки для арматуры и закладных деталей. Роликовая сварка для соединения листовых материалов. Электроды для цветных металлов и стали. Механические методы сварки: холодная, ультразвуковая, сварка взрывом, трением. Дефекты сварочных швов: трещины,</p>

		<p>пережог, пористость. Свойства сварных соединений. Особенности сварочных работ для конструкционных пластмасс. Выбор режима, температуры сварки.</p> <p>Строительные материалы на основе неорганических вяжущих веществ. Изделия на основе извести и гипса, бетоны, строительные растворы и сухие строительные смеси. Сырьевые материалы, технология производства, основные свойства, области применения.</p> <p>Структурообразование искусственных каменных материалов на основе минеральных вяжущих веществ.</p> <p>Классификация и основные свойства бетонов. Соотношение между марками и классами бетонов. Материалы для изготовления тяжелого бетона и требования к ним. Характеристика основных свойств портландцемента, крупного и мелкого заполнителя. Определение состава бетона с требуемыми качественными показателями. Технические свойства бетонной смеси. Методы определения подвижности, жесткости. Основные факторы, влияющие на качество тяжелых бетонов.</p> <p>Легкие бетоны и их назначение. Способы снижения плотности бетонов. Бетоны на пористых заполнителях, крупнопористые, ячеистые. Газобетон и газосиликат. Литьевая и вибрационная технология их производства. Пенобетон и пеносиликат. Условия эксплуатации конструкций из ячеистых бетонов.</p> <p>Строительные материалы из органического сырья. Изделия из древесины, битумные и дегтевые вяжущие вещества. Полимерные материалы и изделия. Сырьевые материалы, технология производства, основные свойства, области применения.</p> <p>Материалы и изделия для деревянных конструкций: лесоматериалы, композиционные древесные материалы, модифицированная древесина. Композиционные древесные материалы на основе неорганических вяжущих и полимеров. Технология производства и назначение арболита, фибролита, ксилолита. Фанера, древесно-стружечные и древесно-волокнистые плиты.</p> <p>Связующие для конструкционных пластмасс. Конструкционные клеи. Стеклопластики. Использование полимербетонов в качестве химически стойких конструкций промышленных зданий. Оболочки и другие светопрозрачные конструкции из пластмасс. Способы получения армированных и монополимерных пластмассовых конструкций и изделий. Перспективы использования полимеров в многослойных ограждающих конструкциях.</p> <p>Строительные материалы специального функционального назначения. Гидроизоляционные, теплоизоляционные, акустические и отделочные материалы. Сырьевые материалы, технология производства, основные свойства, области применения.</p>
--	--	---

		<p>Строительные материалы в конструкциях зданий и сооружений. Железобетонные конструкции. Номенклатура. Преимущества по сравнению с другими конструкционными материалами. Характеристика. Сборный, монолитный и сборно-монолитный железобетон. Изготовление железобетонных конструкций. Основные и вспомогательные операции. Агрегатно-поточный, конвейерный и стендовый способы производства ЖБИ. Обычное и предварительно напряженное армирование. Способы натяжения арматуры. Особенности монолитного бетонирования конструкций в зимних условиях. Классификация и характеристика добавок-модификаторов, используемых в технологии бетона и железобетона.</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	<p>учебно-исследовательская, научно-исследовательская</p> <p>целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях</p> <p>общение в социальных сетях и электронной почте в системах «студент-преподаватель», «группа студентов-преподаватель», «студент-студент», «студент-группа студентов»</p>	<p>Технология создания коллектива</p> <p>Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности</p> <p>Технология самостоятельной работы</p> <p>Игровые технологии (креативные, имитационные, деловые, ролевые и др.)</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>Д-1 - Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>
			<p>ПК-39 - Способность принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной</p>	<p>З-6 - Привести классификацию, виды и основные свойства строительных материалов, изделий и конструкций, примеры технологий их</p>

			<p>индустрии и жилищно-коммунального хозяйства</p>	<p>производства</p> <p>З-7 - Привести примеры эффективного использования строительных материалов для изготовления изделий и конструкций на основе их показателей качества</p> <p>З-8 - Привести примеры требований к показателям качества строительных материалов и изделий в соответствии с нормативной документацией</p> <p>У-5 - Различать виды, свойства и технологии производства различных строительных материалов и изделий для эффективного выбора области их применения</p> <p>У-6 - Систематизировать и анализировать результаты сравнительных испытаний строительных материалов для определения их качества в соответствии с нормативной документацией</p>
--	--	--	--	---

				<p>П-5 - Разрабатывать рекомендации по выбору и использованию строительных материалов и изделий на основе их показателей качества</p> <p>П-6 - Оформлять результаты сравнительных испытаний свойств строительных материалов с учетом требований нормативной документации</p>
--	--	--	--	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительные материалы. Материаловедение

Электронные ресурсы (издания)

1. , Доманской, , И. К.; Строительные материалы и изделия : учебное пособие для спо.; Профобразование, Саратов; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/104915.html> (Электронное издание)
2. , Доманской, , И. К.; Оценка качества строительных материалов: основные методики лабораторных испытаний : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106485.html> (Электронное издание)
3. , Доманской, , И. К.; Строительные материалы и изделия : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <http://www.iprbookshop.ru/106525.html> (Электронное издание)
4. Дворкин, Л. И.; Справочник по строительному материаловедению: учебно-практическое пособие : учебное пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2010; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144804> (Электронное издание)
5. Дворкин, Л. И.; Строительное материаловедение : практическое пособие.; Инфра-Инженерия, Москва; 2013; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144806> (Электронное издание)
6. Сидоренко, Ю. В.; Строительные материалы : учебное пособие.; Самарский государственный архитектурно-строительный университет, Самара; 2008; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143523> (Электронное издание)
7. , Скрамтаев, Б. Г.; Строительные материалы; Государственное Издательство литературы по строительным материалам, Москва; 1954; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228209>

(Электронное издание)

8. 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)
9. Широкий, Г. Т.; Строительные материалы и изделия : учебное пособие.; РИПО, Минск; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599803> (Электронное издание)
10. , Пьячев, В. А., Спиридонова, А. М.; Программа и контрольные задания по дисциплине "Строительные материалы" для студентов заоч. и вечерней форм обуч. спец.: 2903 - Промышленное и гражданское строительство; 2908 - Водоснабжение и водоотведение; УГТУ, Екатеринбург; 1994; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/736> (Электронное издание)

Печатные издания

1. , Доманская, И. К.; Строительные материалы и изделия : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01, 08.04.01 - Строительство.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018 (10 экз.)
2. Большаков, В. И., Дворкин, Л. И.; Строительное материаловедение : учеб. пособие для строит. специальностей вузов.; Дніпро-VAL, Днепропетровск; 2004 (6 экз.)
3. Дворкин, Л. И., Дворкин, О. И.; Строительные материалы из отходов промышленности : учеб.-справ. пособие.; Феникс, Ростов-на-Дону; 2007 (11 экз.)
4. Домокеев, А. Г.; Строительные материалы : Учебник для строит. специальностей вузов инж.-пед. профиля.; Высшая школа, Москва; 1989 (10 экз.)
5. Наназашвили, И. Х.; Строительные материалы, изделия и конструкции : Справочник.; Высш. шк., Москва; 1990 (10 экз.)
6. , Болдырев, А. С., Золотов, П. П.; Строительные материалы : Справочник.; Стройиздат, Москва; 1989 (12 экз.)
7. Комар, А. Г.; Строительные материалы и изделия : Учебник для инженерно-экономич. спец. вузов.; Высшая школа, Москва; 1983 (13 экз.)
8. Юхневский, П. И., Широкий, Г. Т.; Строительные материалы и изделия : учеб. пособие для студентов строит. специальностей [вузов].; Технопринт, Минск; 2004 (1 экз.)
9. Шубенкин, П. Ф.; Строительные материалы и изделия. Бетон на основе минеральных вяжущих. Примеры задач с решениями : учеб. пособие для студентов вузов.; Издательство АСВ, Москва; 1998 (12 экз.)
10. Пискарев, В. А.; Декоративно-отделочные строительные материалы : Учеб. пособие для вузов.; Высш. шк., Москва; 1977 (5 экз.)
11. Попов, Л. Н.; Строительные материалы и детали : Учеб. для строит. техникумов.; Стройиздат, Москва; 1986 (2 экз.)
12. Киреева, Ю. И.; Строительные материалы и изделия : Метод. пособие для сред. спец. учеб. заведений.; Дизайн ПРО, Минск; 1998 (2 экз.)
13. Комар, А. Г., Колокольников, А. Г.; Строительные материалы и изделия : Учебник для студентов инж.-экон. вузов и фак.; Высшая школа, Москва; 1967 (1 экз.)
14. Попов, Л. Н.; Строительные материалы и изделия : учебник для студентов учеб. заведений сред. проф. образования.; ГУП ЦПП, Москва; 2000 (12 экз.)
15. , Микульский, В. Г., Сахаров, Г. П.; Строительные материалы : Учебник для студентов вузов, обучающихся по строит. спец.; Ассоциация строительных вузов, Москва; 2000 (39 экз.)

16. Айрапетов, Г. А., Несветаев, Г. Н., Ткаченко, Г. А., Шляхова, Е. А.; Строительные материалы : учеб.-справ. пособие.; Феникс, Ростов н/Д; 2004 (9 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Электронный каталог нормативной документации <https://docs.cntd.ru/>

Журнал Строительные материалы

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. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Строительные материалы. Материаловедение

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям	Не требуется

		организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Периферийное устройство Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Подключение к сети Интернет	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 WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Химия

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Вайтнер Виталий Владимирович	кандидат технических наук, доцент	доцент	общей химии

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

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	Строение атома и периодическая система Д. И. Менделеева	<p>Современные представления о строении атома. Квантовые числа. Главное квантовое число. Энергетические уровни. Орбитальное квантовое число. Энергетические подуровни. Электронные орбитали. Магнитное квантовое число. Ориентация орбиталей в пространстве. Спиновое квантовое число.</p> <p>Электронная конфигурация атомов. Принцип Паули. Основные закономерности распределения электронов на энергетических уровнях и подуровнях. Принцип наименьших энергий. Правила Клечковского. Правило Гунда. Электронные формулы атомов.</p> <p>Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Электронная структура атомов элементов малых и больших периодов. Закономерности заполнения энергетических уровней и подуровней атомов элементов малых и больших периодов. Степень окисления атомов элементов в соединениях. Положение элементов в Периодической системе и возможные степени окисления. Высшие и низшие степени окисления.</p> <p>Классификация неорганических соединений по составу и свойствам. Зависимость химических свойств оксидов и гидроксидов от положения элементов в Периодической системе. Оксиды несолеобразующие и солеобразующие (основные, кислотные и амфотерные), соответствующие им гидроксиды – основные, кислотные, амфотерные. Соли</p>

		(средние, кислые и основные). Получение и химические свойства.
2	Общие закономерности химических процессов	<p>Энергетика химических реакций. Основы химической термодинамики. Предмет изучения химической термодинамики. Понятия: система, фаза. Изолированные, закрытые и открытые системы. Термодинамические функции. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Энтальпия. Экзотермические и эндотермические реакции. Термохимические уравнения. Стандартные условия. Стандартные энтальпии образования веществ. Закон Гесса и его следствия. Энтропия как мера неупорядоченности систем. Изменение энтропии в ходе химических реакций. Энергия Гиббса. Энергия Гиббса химической реакции, оценка термодинамической возможности прохождения химической реакции.</p> <p>Химическая кинетика. Понятие скорости химической реакции. Гомогенные и гетерогенные системы. Скорость реакции в гомогенных и гетерогенных системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость химической реакции. Кинетические уравнения. Константа скорости, её физический смысл, зависимость от различных факторов. Закон действующих масс. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации, активные молекулы. Влияние катализаторов на скорость химических реакций.</p> <p>Необратимые и обратимые реакции. Понятие химического равновесия. Равновесные концентрации реагентов. Константа равновесия. Закон действующих масс для химического равновесия. Факторы, влияющие на константу равновесия. Особенности записи выражений K_c и K_p для гомогенных и гетерогенных систем. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, концентрации реагентов, давления на состояние химического равновесия.</p>
3	Растворы	<p>Общая характеристика растворов. Классификация растворов. Насыщенные, ненасыщенные и пересыщенные растворы. Растворимость. Энергетические эффекты при образовании растворов. Гидратация и гидраты. Влияние температуры на растворимость веществ в воде. Основные способы выражения концентрации растворов.</p> <p>Растворы неэлектролитов. Давление насыщенного пара. Закон Рауля. Температуры замерзания и кипения растворов. Эбулиоскопическая и криоскопическая константы, их физический смысл.</p> <p>Растворы электролитов. Электролитическая диссоциация. Степень диссоциации, её зависимость от различных факторов. Закон Рауля для растворов электролитов. Температуры замерзания и кипения растворов электролитов. Изотонический коэффициент, его связь со степенью диссоциации. Сильные и</p>

		<p>слабые электролиты, особенности их диссоциации. Константа диссоциации слабых электролитов. Диссоциация солей, кислот, оснований и амфотерных гидроксидов.</p> <p>Реакции обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения реакций.</p> <p>Диссоциация воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Ионное произведение воды. Концентрация ионов водорода и гидроксид-ионов в нейтральной, кислой и щелочной среде. Водородный показатель pH, его значения в различных средах. Гидролиз солей. Степень гидролиза, её зависимость от различных факторов.</p>
4	Окислительно-восстановительные процессы	<p>Основные понятия – окисление, восстановление, окислитель, восстановитель. Окислительно-восстановительные свойства простых и сложных веществ. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций. Метод электронно-ионных полуреакций.</p> <p>Общая характеристика металлов. Положение металлов в периодической системе. Особенности химических свойств металлов.</p> <p>Электродные потенциалы металлов. Измерение электродных потенциалов. Стандартный водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов металлов. Зависимость потенциалов от различных факторов. Уравнение Нернста. Влияние среды на электродные потенциалы металлов. ЭДС реакции. Химические источники тока. Гальванические элементы.</p> <p>Коррозия металлов. Химическая и электрохимическая коррозия. Электрохимическая коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Взаимодействие металлов с кислотами, щелочами, водой. Коррозия при контакте разнородных металлов. Анодный и катодный процессы. Основные способы защиты металлических конструкций от коррозии. Металлические покрытия анодные и катодные. Электрохимические способы защиты – протекторная, катодная защита.</p> <p>Электролиз. Устройство электролизера. Электролиз расплавов солей. Электролиз растворов. Последовательность электродных процессов. Законы Фарадея. Применение электролиза.</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	учебно-исследовательская, научно-исследовательская профориентационная деятельность целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология повышения коммуникативной компетентности Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности Технология самостоятельной работы	ОПК-1 - Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества	Д-1 - Демонстрировать умение эффективно работать в команде
-----------------------------	---	---	---	--

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Электронные ресурсы (издания)

1. , Пантюхина, , М. И., Неволина, , О. А., Никоненко, , Е. А., Бабушкина, , Л. М.; Общая химия : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/68358.html> (Электронное издание)
2. Цветков, , Д. С.; Общая химия: основы химической термодинамики и кинетики: теория и упражнения : учебно-методическое пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <http://www.iprbookshop.ru/106469.html> (Электронное издание)
3. Апарнев, , А. И.; Общая химия. Сборник заданий с примерами решений : учебное пособие.; Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск; 2013; <http://www.iprbookshop.ru/44673.html> (Электронное издание)
4. Вербицкая, , Н. И.; Общая химия : сборник задач и упражнений.; Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, Оренбург; 2005; <http://www.iprbookshop.ru/51603.html> (Электронное издание)
5. Иванов, , М. Г.; Общая химия : лабораторный практикум.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/68262.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Глинка, Н. Л.; Общая химия : учеб. пособие для вузов.; Интеграл-Пресс, Москва; 2004 (38 экз.)
2. Глинка, Н. Л., Ермаков, А. И.; Общая химия : [учеб. пособие для вузов].; Интеграл-Пресс, Москва; 2002 (665 экз.)
3. Глинка, Н. Л., Попков, В. А., Бабков, А. В.; Общая химия : учебник для бакалавров нехимических специальностей вузов.; Юрайт, Москва; 2013 (343 экз.)
4. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (423 экз.)

5. Коровин, Н. В.; Общая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по техническим направлениям.; Академия, Москва; 2014 (100 экз.)
6. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : учеб. для студентов хим.-технол. специальностей вузов.; Высшая школа, Москва; 2002 (135 экз.)
7. Ахметов, Н. С.; Общая и неорганическая химия : [учеб. для вузов по хим.-технол. спец.]; Высшая школа, Москва; 1988 (125 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

ЭБС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>

Oxford University Press <http://www.oxfordjournals.org/en/>

American Chemical Society <http://pubs.acs.org/>

Известия вузов : [журнал]. Химия и химическая технология .— Иваново : Химико-технолог. ин-т, 1958- .— Со 2-го полугодия 1959 г. в изд. влился журнал "Научные доклады высшей школы. Химия и химическая технология" .— Издается с 1958 г. — Выходит 6 раз в год .— ISSN 0579-2991 .— <URL:<http://journals.isuct.ru/ctj/issue/archive>>.

Химия и жизнь - XXI век : ежемес. науч.-попул. журн. — М. : Компания "Химия и жизнь", 1997- .— Заглавие: 1965-1996 Химия и жизнь ; 1997 - Химия и жизнь - XXI век .— Выходит с 1965 г. — Выходит ежемесячно .— ISSN 1727-5903 .— <URL:<https://hij.ru/read/issues/>>.

Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. Химический факультет. Вестник Московского университета : науч. журн. Сер. 2. Химия / Моск. гос. ун-т, Хим. фак. — М. : Изд-во Моск. гос. ун-та, 1960- .— Образовался в результате разделения Сер. Математика, механика, астрономия, физика, химия на 3 серии: Сер. Математика, механика, Сер. Химия, Сер. Физика, астрономия. Счет порядкового года изд. каждой серии ведется с начала издания "Вестника . " .— Основан в 1946 г. — Выходит 6 раз в год .— ISSN 0201-7385 .— ISSN 0579-9384 .— <URL:https://biblioclub.ru/index.php?page=journal_red&jid=596011>.

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

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

База данных (БД) ВИНТИ РАН <http://www.viniti.ru/products/viniti-database>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>
5	Самостоятельная работа студентов	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	<p>Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>M365AppsForEnterpriseEDU ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr</p>