

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
1162310	Тенденции развития строительной индустрии

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Производство строительных материалов и изделий 2. Энерго- и ресурсосберегающие процессы и оборудование в производстве строительных материалов и изделий	Код ОП 1. 08.04.01/33.10 2. 08.04.01/33.15
Направление подготовки 1. Строительство	Код направления и уровня подготовки 1. 08.04.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Доманская Ирина Кузьминична	кандидат технических наук, доцент	Доцент	материаловедения в строительстве
2	Капустин Федор Леонидович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	материаловедения в строительстве

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Тенденции развития строительной индустрии

1.1. Аннотация содержания модуля

В состав модуля включены две дисциплины: Ресурсо- и энергосберегающие технологии, Теоретические основы и проблемы технологии строительных материалов и изделий. При освоении модуля студент приобретает способность совершенствовать технологический процесс и внедрять в производство строительных материалов и изделий инновационные технологии с учетом экономической, технологической и экологической эффективности. Студенты изучают теоретические и технологические основы производства основных классов строительных материалов, основные операции. Студенты осваивают ресурсо- и энергосберегающие технологии, рациональное водопотребление, энерго- и теплоснабжение. В модуле рассматриваются способы перехода к экологически чистым производствам с минимальным вредным воздействием на окружающую среду, обсуждаются принципы создания предприятий с энерго- и ресурсосберегающими технологиями производства строительных материалов и изделий, предусматривающими рациональное использование природных ресурсов и энергии, а также применение техногенных отходов и защиту окружающей среды.

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	Теоретические основы и проблемы технологии строительных материалов и изделий	4
2	Ресурсо- и энергосберегающие технологии	3
ИТОГО по модулю:		7

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

Ресурсо- и энергосберегающие технологии	ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	<p>З-4 - Описать основные подходы к оценке экологических и социальных последствий внедрения инженерных решений</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-3 - Оценить экологические и социальные риски внедрения предложенных инженерных решений</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности</p>
	ОПК-6 - Способен планировать и организовать работы по эксплуатации технологического оборудования и обеспечению технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта	<p>З-3 - Объяснить принципы энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>У-3 - Обоснованно корректировать ход эксплуатации технологического оборудования и реализации технологических процессов, добиваясь повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>П-2 - Предлагать и аргументированно доказывать целесообразность корректировок параметров эксплуатации оборудования и реализации технологических процессов для повышения уровня энерго и ресурсосбережения производственного цикла и продукта</p> <p>Д-1 - Демонстрировать ответственное отношение к работе, организаторские способности</p>
	ПК-4 - Способен разрабатывать и выполнять мероприятия по комплексному использованию сырья, в том числе техногенного,	З-1 - Перечислить виды и свойства природного и техногенного сырья, применяемого для производства строительных материалов и изделий

	<p>замене дефицитных материалов, изысканию способов утилизации отходов производства.</p>	<p>З-2 - Сформулировать правила и способы утилизации промышленных отходов в технологии производства строительных материалов и изделий</p> <p>З-3 - Привести примеры эффективного использования сырья, в том числе техногенного при производстве строительных материалов</p> <p>У-1 - Оценивать эффективность использования природного и техногенного сырья для производства строительных материалов и изделий на основе его состава и свойств</p> <p>У-2 - Выбирать пути и способы утилизации промышленных отходов в технологии производства строительных материалов и изделий с учетом их состава и свойств</p> <p>У-3 - Различать технологии производства различных строительных материалов и изделий для эффективного выбора сырьевых материалов, в том числе техногенных</p> <p>П-1 - Разрабатывать рекомендации по использованию природного и техногенного сырья для производства строительных материалов и изделий на основе его состава и свойств</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт по определению состава и свойств природного и техногенного сырья, применяемого для производства строительных материалов и изделий</p> <p>П-3 - Предлагать пути, способы и иметь практический опыт утилизации промышленных отходов в технологии производства строительных материалов и изделий с учетом их состава и свойств</p>
<p>Теоретические основы и проблемы технологии строительных материалов и изделий</p>	<p>ОПК-1 - Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи,</p>	<p>З-1 - Соотносить проблемную область с соответствующей областью фундаментальных и общеинженерных наук</p> <p>З-2 - Привести примеры терминологии, принципов, методологических подходов и законов фундаментальных и общеинженерных наук, применимых для</p>

<p>применя фундаментальные знания</p>	<p>формулирования и решения задач проблемной области знания</p> <p>У-1 - Использовать для формулирования и решения задач проблемной области терминологию, основные принципы, методологические подходы и законы фундаментальных и инженерных наук</p> <p>У-2 - Критически оценить возможные способы решения задач проблемной области, используя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>П-1 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания фундаментальных и инженерных наук</p> <p>Д-1 - Проявлять лидерские качества и умения командной работы</p>
<p>ОПК-4 - Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>	<p>З-1 - Объяснить основные принципы функционирования разрабатываемых технических объектов, систем, технологических процессов</p> <p>З-3 - Привести примеры сравнения предложенных решений с мировыми аналогами</p> <p>У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p> <p>П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p>

		Д-1 - Демонстрировать креативное мышление, творческие способности
--	--	---

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теоретические основы и проблемы
технологии строительных материалов и
изделий

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Доманская Ирина Кузьминична	кандидат технических наук, доцент	Доцент	материаловедения в строительстве

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Доманская Ирина Кузьминична, Доцент, материаловедения в строительстве

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	Химическая технология – как основа формирования состава и строения искусственных строительных материалов	<p>Роль и значение материалов в строительстве. Классификация материалов. Обжиговые и безобжиговые строительные материалы и изделия. Историческая справка и характеристика понятия «технология». Классификация технологий. Основные составляющие химической технологии. Трансфер технологий, как часть инновационной деятельности предприятия. Опыт и особенности международной передачи технологий. Формы технологического трансфера.</p> <p>Сырьевая база для производства органических и неорганических строительных материалов Природное и техногенное углеводородное и минеральное сырье.</p> <p>Химический состав органических и неорганических сырья и материалов и методы его определения. Минералогический состав неорганических материалов. Макро-, микроструктура и внутреннее строение вещества. Кристаллическая и аморфная фаза. Рентгенофазовый, дериватографический, спектральный методы анализа. Петрографический анализ. Электронная микроскопия.</p> <p>Структурные характеристики (параметры состояния) материалов. Пористость и плотность. Влияние состава, структуры и параметров состояния твердых тел на основные свойства материалов. Влияние пористости на гидро- и теплофизические свойства.</p>

		<p>Основные технологические стадии и операции в производстве минеральных СМ. Подготовительная стадия. Приготовление сырьевой смеси. Формование изделий. Формирование состава и строения (структурных связей) искусственного материала. Придание специальных свойств. Физические состояния веществ, участвующих в формировании искусственных СМ. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем по размеру частиц. Грубодисперсные (взвеси) и высокодисперсные системы, в том числе наносистемы. Наноструктурирующие добавки. Методы получения дисперсных систем. Эффект Ребиндера. Золи и гели. Основные типы структур в связнодисперсных системах. Коагуляционные, конденсационные, кристаллизационные структуры.</p>
<p>2</p>	<p>Особенности производства и проблемы технологии «обжиговых» и «безобжиговых» строительных материалов</p>	<p>Современное состояние и проблемы промышленности строительных материалов. Понятие о наилучших доступных технологиях и Устойчивом развитии. Информационно-техническими справочниками (ИТС) по наилучшим доступным технологиям производства керамики, стекла, извести и цемента. Экологическая оценка СМ на основании их жизненного цикла. Экологическая сертификация и маркировка. Состояние и проблемы гармонизация отраслевых нормативных документов РФ с международными аналогами. Проблемы и достижения.</p> <p>Особенности производства и применения обжиговых строительных материалов. Общность технологических операций и процессов в производстве керамики, стекла и минеральных вяжущих. Основные принципы, технологические схемы получения воздушных и гидравлических вяжущих веществ. Оценка качества вяжущих веществ.</p> <p>Особенности процессов гидратации и механизмы твердения минеральных вяжущих. Факторы, влияющие на активность вяжущих веществ. Проблемы повышения стабильности и качества вяжущих веществ. Мокрый и сухой способ получения цементного клинкера. Экологические проблемы обжиговых технологий.</p> <p>Строительные бетоны и растворы, как основные представители безобжиговых искусственных строительных конгломератов (ИСК). Макро- и микроструктура бетона и способы их регулирования. Пористость бетонов. Капилляры и поры геля. Технологические приемы регулирования прочности бетонов. Характеристика модифицирующих добавок. Структура поверхностно- активных веществ и механизмы их влияния на поверхностное натяжение, смачивание коллоидно- дисперсных систем на основе различных вяжущих веществ. Основные виды добавок-модификаторов в технологии бетонов и растворов. Классификация, назначение и механизм действия активных минеральных добавок. Повышение водостойкости гипсовых вяжущих. Высоко-эффективные бетоны нового поколения. Особовысоко-прочные бетоны. Самоуплотняющиеся бетоны. Мелко-зернистые порошковоактивированные бетоны.</p>

--	--	--

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы и проблемы технологии строительных материалов и изделий

Электронные ресурсы (издания)

1. Коваленко, С. Н.; Строительные материалы и изделия а основе отходов производства глинозема: выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) : студенческая научная работа.; б.и., Симферополь; 2019; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563005> (Электронное издание)
2. , Доманская, И. К., Никишкин, В. А., Семириков, И. С.; Композиционные материалы : Метод. указания к лаб. работам для студентов дневной формы обучения специальности 2906 - Производство строительных материалов, изделий и конструкций.; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2001; <http://library.ustu.ru/dspace/handle/123456789/1193> (Электронное издание)
3. Пономаренко, А. А.; Технология и свойства строительных изоляционных материалов и изделий : практикум.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2017; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696071> (Электронное издание)
4. Капустин, , Ф. Л.; Свойства строительных материалов и изделий: лабораторный практикум : учебно-методическое пособие.; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, Екатеринбург; 2014; <http://www.iprbookshop.ru/68293.html> (Электронное издание)
5. ; Строительные материалы и изделия : учебное пособие.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2018; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=696120> (Электронное издание)
6. , Доманской, , И. К.; Строительные материалы и изделия : учебное пособие для спо.; Профобразование, Саратов; 2021; <http://www.iprbookshop.ru/104915.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Рыбьев, И. А.; Строительное материаловедение : Учеб. пособие для студентов строит. специальностей.; Высшая школа, Москва; 2003 (22 экз.)
2. Рыбьев, И. А.; Строительное материаловедение : учеб. пособие для студентов строит. специальностей.; Высшая школа, Москва; 2004 (156 экз.)
3. Баженов, Ю. М., Демьянова, В. С., Калашников, В. И.; Модифицированные высококачественные бетоны; АСВ, Москва; 2006 (5 экз.)
4. Ферронская, А. В.; Долговечность конструкций из бетона и железобетона : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 290600 "Пр-во строит. материалов, изделий и конструкций" направления 653500 "Стр-во".; АСВ, Москва; 2006 (11 экз.)
5. Ицкович, С. М., Баженов, Ю. М., Чумаков, Л. Д.; Технология заполнителей бетона : Учебник для вузов.; Высшая школа, Москва; 1991 (17 экз.)

6. Ковалев, Я. Н.; Физико-химические основы технологии строительных материалов : учеб.-метод. пособие для студентов специальности 1-70 03 001 "Автомобильные дороги".; ИНФРА-М, Москва; 2012 (5 экз.)

7. , 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.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Электронный образовательный ресурс на базе Moodle «Теоретические основы и проблемы технологии строительных материалов (магистратура)». Режим доступа <https://elearn.urfu.ru/course/view.phpid=5902>

2. Павлова, И.А. Основы технологии тугоплавких неметаллических и силикатных материалов : учебник / И.А. Павлова, К.Г. Земляной, Е.П. Фарафонтова ; Мин-во науки и высш. обр. РФ.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2020.— 192 с. — (Учебник УрФУ). Режим доступа: https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/89955/1/978-5-7996-3008-9_2020.pdf

3. Ежов В.Б. ТЕХНОЛОГИЯ БЕТОНА, СТРОИТЕЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ И КОНСТРУКЦИЙ. Учебное электронное текстовое издание. 2014. - 206 с. Режим доступа: https://study.urfu.ru/Aid/Publication/12435/1/Ejov_2.pdf

4. Доманская И.К.ОРГАНИЧЕСКИЕ ДОБАВКИ-МОДИФИКАТОРЫ В СОСТАВЕ БЕТОНОВ, РАСТВОРОВ, СУХИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ. Электронный образователь-ный ресурс УрФУ 55 С, 2012. Режим доступа: <https://study.urfu.ru/Aid/PublicationFiles/13994dirId=6>

5. Гидравлические вяжущие вещества: учебное пособие / И.Н. Кузнецова, М.А. Рашупкина, А.Ф. Косач, Н.А. Гутарева – Омск: СибАДИ, 2012. –74 с. Режим доступа <http://bek.sibadi.org/fulltext/epd482.pdf>

6. Русина В.В. Минеральные вяжущие вещества на основе многотоннажных промышленных отходов: учебное пособие. – Братск: ГОУ ВПО «БрГУ», 2007. – 224 с. Режим доступа https://brstu.ru/images/stories/section/facultets/isf/kaf_smit/metod_ukaz/13.pdf

7. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Научные основы техно-логии производства цементных бетонов и изделий из них» для студентов, обучающихся по программе академической магистратуры «Инновационные технологии высокопрочных и высоко-функциональных бетонов» / Сост.: Н.Н. Морозова, Л.И. Потапова. – Казань: Изд-во Казанск. гос. архитект.-строит. ун-та, 2016. – 22 с. Режим доступа: <https://www.kgasu.ru/upload/iblock/ef1/10.pdf>

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. <http://www.complexdoc.ru> – База нормативной документации;

4. <http://nordoc.ru/doc/45-45194> – База нормативной документации;

5. профессиональный строительный портал <http://www.allbeton.ru/>;
6. <http://www.rifsm.ru/> - электронная версия журнала «Строительные материалы»;
7. <http://www.allbeton.ru/library/62.html> - справочная система по производству строительных материалов и изделий;
8. <http://www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/224/welcome.html> - каталог журнала «Бетон и железобетон».

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы и проблемы технологии строительных материалов и изделий

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	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
3	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Оборудование, соответствующее требованиям	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

		<p>организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами</p> <p>Подключение к сети Интернет</p>	
4	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>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
5	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>	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
6	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Ресурсо- и энергосберегающие технологии

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Капустин Федор Леонидович	доктор технических наук, профессор	Заведующий кафедрой	материаловедения в строительстве

Рекомендовано учебно-методическим советом института Инженерная школа новой индустрии

Протокол № 20230623-01 от 23.06.2023 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Капустин Федор Леонидович, Заведующий кафедрой, материаловедения в строительстве

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	Проблемы развития ресурсосберегающих и экологически чистых технологий	<p>Введение. Взаимосвязь промышленного производства и окружающей природной среды. Содержание дисциплины. Роль и значение ресурсо- и энергосбережения. Термины и определения. Виды ресурсов и их взаимосвязь.</p> <p>Стандарты в области ресурсо- и энергосбережения. Классификация и показатели ресурсосбережения. Мероприятия, обеспечивающие стабильность, надежность и длительность производства. Общая схема и уровни взаимодействия производства и окружающей природной среды. Основные методы снижения энергетических потерь и выбросов. Схема безотходной технологии переработки сырья.</p> <p>Основы организации безотходной и экологически чистых технологии. Объемы образования промышленных отходов. Безотходные технологии.</p> <p>Материальный индекс производства. Безвозвратные потери: материальные, энергетические и потери времени. Экологическая характеристика технологии. Степень использования исходного сырья, энергетические потери, коэффициент использования технологического оборудования. Комплексная технология получения полезной продукции. Направления развития безотходной технологии. Принцип «природной технологии». Сущность, принципы и особенности формирования экологически чистого производства. Материальный и энергетический балансы. Последовательность</p>

		<p>их составления. Статьи прихода и расхода, результаты расчетов и анализ балансов. Инвестиционные мероприятия. Правовые основы обращения с отходами. Закон «Об отходах производства и потребления». Принципы экономического регулирования в области обращения отходов. Методы экономической оценки вариантов технических решений утилизации отходов. Определение целесообразности использования промышленных отходов. Химико-технологическая характеристика отходов. Коэффициент основности.</p>
2	Использование техногенного сырья в производстве строительных материалов и изделий	<p>Применение отходов горнодобывающих производств и металлургии. Отходы добычи и обогащения твердых полезных ископаемых: вскрышные и вмещающие породы, отходы обогащения. Вскрышные осадочные породы: песчано-глинистые, карбонатные и сульфатные. Технологии их утилизации.</p> <p>Характеристика и использование хвостов обогащения. Отходы добычи и обогащения твердых топлив, их свойства и направления использования.</p> <p>Шлаки черной и цветной металлургии, их деление по химическому составу на кислые и основные. Доменные шлаки, их состав и свойства, основные направления использования гранулированных и отвальных доменных шлаков в производстве строительных материалах. Мартеновские шлаки, особенности их состава, направления использования отвальных шлаков. Ферросплавные шлаки, их состав, свойства и использование в производстве строительных материалов и изделий. Побочные продукты цветной металлургии: шлаки и шламы. Особенности их состава и использование в производстве строительных материалов.</p> <p>Применение отходов теплоэнергетики и химической промышленности. Особенности состава и свойств золошлаковых отходов при сухом и гидравлическом удалении на ТЭС. Основные и кислые золошлаки. Направления использования золы и шлака в строительные и технические материалы. Окомкование золы, применение зольных гранул в строительстве.</p> <p>Отходы химических производств и их применение в качестве активной минеральной добавки к цементам (электротермофосфорные шлаки и сиштоф), компонентов цементного клинкера (коксик, электротермофосфорный шлак, фосфогипс, пиритные огарки), разжижителей сырьевого шлама, шликера и регуляторов сроков схватывания цемента (фосфо-, боро-, фтор, титаногипс).</p> <p>Использование отходов строительного комплекса в производстве строительных материалов и изделий. Вторичное использование бетонов. Причины образования бетонных отходов и технологии их переработки. Стационарные и</p>

		<p>передвижные технологические линии по вторичной утилизации бетона. Способы повышения качества и направления использования щебня из дробленого бетона. Применение стекольного боя. Особенности переработки стекольного боя и брака. Направления его использования: шихта стекловаренных печей, пеностекло, стекловолокно, стеклокремнезит, вяжущее автоклавного твердения, облицовочные, рулонные, гидроизоляционные стекломатериалы. Вторичное использование отходов кирпичного и асбестоцементного производства. Виды, причины образования и направления утилизации отходов производства глиняного кирпича. Жидкие и твердые асбестоцементные отходы, их состав, свойства и способы переработки</p>
3	<p>Рациональное водопотребление, энерго- и теплоснабжение</p>	<p>Водопотребление на предприятии. Значение воды для биосферы, человека и производства. Применение воды в технологических процессах: химический реагент или сырье, среда для химических реакций, средство для поддержания параметров и транспортирования сырья, продукции и отходов, компонент энергии. Техническая вода и производственные стоки. Мероприятия по снижению водопотребления. Характеристика сточных вод и мероприятия, направленные на снижение их количества. Основные источники загрязнения природной воды. Источник загрязнения. Загрязняющие вещества и их классификация. Водоснабжение и водоотведение предприятия. Классификация сточных вод и их характеристика. Расход воды, схемы водоснабжения и водоотведения. Типы очистных сооружений: локальные, заводские и районные или городские. Методы обработки и утилизации жидких и пастообразных отходов: биологическое окисление, физико-химическая очистка, складирование в поверхностных хранилищах, захоронение в подземных и глубинных горизонтах и наземных герметических резервуарах, термическая обработка.</p> <p>Энерго- и теплосбережение. Энергетические ресурсы и их использование. Взаимосвязь технологических, энергетических и экологических аспектов в промышленных технологиях. Виды и теплота сгорания топлива. Использование тепловой энергии и вторичных тепловых ресурсов в химической технологии</p>

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ресурсо- и энергосберегающие технологии

Электронные ресурсы (издания)

1. Велькин, В. И.; Возобновляемая энергетика и энергосбережение : учебник.; Издательство Уральского университета, Екатеринбург; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=699017> (Электронное издание)
2. Патракова, Г. Р.; Промышленная экология : учебное пособие.; Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), Казань; 2020; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700014> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Данилов, Н. И.; Энергосбережение; б. и., Екатеринбург; 1999 (20 экз.)
2. Данилов, Н. И., Щелоков, Я. М.; Энергосбережение - основа устойчивого развития : Учеб. пособие.; УГТУ, Екатеринбург; 2000 (24 экз.)
3. Боженков, П. И.; Комплексное использование минерального сырья и экология : Учеб. пособие.; Изд-во АСВ, Москва; 1994 (7 экз.)
4. Данилов, О. Л., Мунц, В. А.; Использование вторичных энергетических ресурсов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям 140104 "Пром. теплоэнергетика" и 140106 "Энергообеспечение предприятий" направления подгот. 140100 "Теплоэнергетика".; УГТУ-УПИ, Екатеринбург; 2008 (12 экз.)
5. Спасибожко, В. В.; Основы безотходной технологии : Учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 653500 - "Стр-во".; Издательство ЮУрГУ, Челябинск; 2001 (13 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. <http://www.rifsm.ru/> - электронная версия журнала «Строительные материалы»;
2. <http://www.allbeton.ru/library/62.html> - справочная система по производству строительных материалов и изделий;
3. <http://www.chem.msu.su/rus/jlib/cyr/224/welcome.html> - каталог журнала «Бетон и железобетон».

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. <http://www.complexdoc.ru> – База нормативной документации;
4. <http://nordoc.ru/doc/45-45194> – База нормативной документации;
5. профессиональный строительный портал <http://www.allbeton.ru/>;
6. строительный портал <http://ekb.stroyka.ru/>;

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ресурсо- и энергосберегающие технологии

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	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
2	Практические занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)

		Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Подключение к сети Интернет	
5	Самостоятельная работа студентов	Подключение к сети Интернет	Р7-Офис Профессиональный (Десктопная версия)