



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП
«Строительные материалы и изделия»


Гуляев В.Т.

« 26 » июня 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой
«Строительные конструкции и материалы»


Цуприк В.Г.

« 26 » июня 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология производства вяжущих веществ

Направление подготовки

08.06.01 Техника и технологии строительства

Профиль «Строительные материалы и изделия»

Форма подготовки (очная)

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 18 час.
лабораторные работы не предусмотрены
с использованием МАО лек. 6 / пр. 6 / лаб. ___ час.
всего часов контактной работы 36 час.
в том числе с использованием МАО 12 час.
самостоятельная работа 108 час.
в том числе на подготовку к экзамену 18 час.
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрена
экзамен 3 семестр

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденного приказом министерства образования и науки РФ от 30 июля 2014 г. № 873

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Строительных конструкций и материалов ИШ, протокол № 8 от « 26 » июня 2018 г.

Заведующий кафедрой «Строительные конструкции и материалы» ИШ Цуприк В.Г.
Составитель: канд. техн. наук, профессор Гуляев В.Т., ст. преподаватель Демидов М.И.

Аннотация РПД «Технология производства вяжущих веществ»

Дисциплина «Технология производства вяжущих веществ» предназначена для аспирантов, обучающихся по направлению подготовки 08.06.01 Техника и технологии строительства, профиль «Строительные материалы и изделия». Трудоемкость дисциплины – 4 зачетные единицы (144 академических часов), включает в себя 18 часа лекций, 18 часа практических занятий и 108 часа самостоятельной работы, в том числе 18 часов на подготовку к экзамену. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в третьем семестре. Дисциплина «Технология производства вяжущих веществ» входит в вариативную часть учебного плана Б1.В.ОД.4 и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина обеспечивает высокий уровень овладения аспирантами современных методов исследования технологии производства строительных материалов и изделий, что позволяет им использовать достижения мировой науки в научно-исследовательской и преподавательской деятельности.

Цель дисциплины является изучение общих закономерностей технологических процессов производства вяжущих материалов, обеспечивающих снижение материальных и энергетических затрат при производстве вяжущих веществ и строительных материалов на их основе, принимать решения при создании новых материалов и изделий, принимать участие в проектировании заводских технологий.

Задачи дисциплины:

- дать представление о месте и роли отрасли вяжущих материалов и ее технико-экономическую оценку в структуре промышленности Дальнего Востока;
- дать представление о сырьевой базе и основных тенденциях и перспективах развития вяжущих веществ и строительных материалов на их основе;
- изучить химическую технологию (физико-химические процессы, коллоидную химию) гипсовых вяжущих, строительной извести, портландцемента и его разновидностей;

- изучить основное технологическое оборудование, применяемое в производстве вяжущих веществ и изделий на их основе;

- изучить влияние технологии производства на строительно-технические свойства вяжущих веществ и строительных материалов.

Для успешного изучения дисциплины «Технология производства вяжущих веществ» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- теоретические основы исследования сырья, составов и технологии производства вяжущих веществ, с использованием местного сырья и отходов промышленности;

- теоретические основы исследования физико-химических процессов структурообразования и технологии получения новых строительных материалов;

- влияние технологии производства на физико-механические и эксплуатационных свойств вяжущих веществ, и строительных материалов и изделий на их основе.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций (элементы компетенций).

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|---|---------------------------------------|---|
| ПК-1 Разработка теоретических основ получения, составов и принципов производства эффективных строительных материалов с использованием местного сырья и отходов промышленности | знает | научные основы технологии производства вяжущих веществ, местные сырьевые ресурсы и техногенные отходы для получения вяжущих веществ |
| | умеет | осуществлять выбор сырья, проектирование состава и технологии производства вяжущих веществ в лабораторных условиях |
| | владеет | основами методики исследования технологии производства и свойств вяжущих веществ |
| ПК-2 Способность управлять физико- | знает | методику оптимизации технологии производства вяжущих веществ, её влияние на структурообразование и |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции | |
|--|--------------------------------|--|
| химическими процессами структурообразования и технологией получения новых строительных материалов | | свойства строительных материалов |
| | умеет | выполнить разработку физико-химических процессов технологии производства вяжущих веществ |
| | владеет | методикой управления физико-химическими процессами технологии производства вяжущих веществ |
| ПК-3 Готовность обеспечивать высокие эксплуатационные свойства новых строительных изделий и конструкций при механическом нагружении и воздействии окружающей среды | знает | научные основы управления составом вяжущих веществ, для получения строительных материалов на их основе с заданными свойствами в зависимости от конкретных условий изготовления и эксплуатации строительных изделий |
| | умеет | исследовать вяжущие вещества, используемые для создания строительных материалов, обладающих заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами |
| | владеет | основами современных методов исследования и контроля физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Технология производства вяжущих веществ» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: презентации, кейс-технологии, проблемные лекции, метод анализа конкретных ситуаций, метод разыгрывания ролей, метод игрового производственного проектирования, мозговой штурм, интерактивное занятие с применением видеоматериалов, и др.

Широкое применение получают методы: круглые столы (дискуссии, дебаты), тематические конференции, деловые игры, имитирующие реальные условия при исследовании технологических процессов производства вяжущих материалов и строительных материалов на их основе, при проектирование заводских технологий.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час., в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)

РАЗДЕЛ I. Технология производства вяжущих веществ (8/6 час.).

Тема 1. Технология производства гипсовых вяжущих (2/2 час.) Технология производства строительного гипса с использованием котлов непрерывного действия; барабанных дегидраторов; в аппаратах совмещенного помола и термообработки; котлах-дегидраторах кипящего слоя; из фосфогипса; из синтетического дигидрата сульфата кальция. Технология производства высокопрочного гипса: с дегидратацией и сушкой материала в отдельных аппаратах; с применением горизонтального автоклава; из фосфогипса; в жидких средах. Изучение условий получения высокообжиговых гипсовых вяжущих. Изучение свойств гипсовых вяжущих. Свойства гипсовых вяжущих веществ. Сырье для производства гипсовых вяжущих. Равновесие реакции дегидратации $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Кинетика реакции дегидратации $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. Механизм процесса дегидратации $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$.

Тема 2. Технология производства известковых вяжущих (2 час.) Классификация известковых вяжущих. Свойства известковых вяжущих. Сырье для производства воздушной извести. Термодинамика диссоциации CaCO_3 . Кинетика процесса диссоциации CaCO_3 . Механизм процесса диссоциации CaCO_3 . Влияние примесей на процесс декарбонизации карбонатного сырья. Технология производства строительной извести: в шахтных печах; из известняка; из влажного мела (по мокрому способу, по сухому способу, в скоростном обжиговом агрегате). Технология производства гидратной и молотой извести. Магнезиальная известь и ее применение.

Тема 3. Материалы и процессы получения портландцемента (2/2 час.) Классификация, стандарты, свойства, состав портландцемента, сырьевые материалы, топливо в цементной промышленности. Структура цементного клинкера и методы идентификации фаз. Общая характеристика твердофазовых реакций. Кинетика твердофазовых реакций. Минералообразование на стадии твердофа-

зовых реакций. Минералообразование на стадии жидкофазового спекания. Процессы, происходящие в зоне охлаждения клинкера. Помол цемента. Краткие теоретические основы измельчения. Технология помола цементного клинкера с добавками по замкнутому циклу. Методология получения портландцемента в лабораторных условиях. Применения расчетов, получение и изучение свойств сырьевой смеси для цементного клинкера. Получение цементного клинкера. Исследование процесса помола цемента. Определение физико-механических свойств портландцемента.

Тема 4. Общая характеристика технологических схем производства портландцемента (2/2 час.). Технология производства портландцементного клинкера по мокрому способу: добыча и транспортировка сырья; технология приготовления сырьевого шлама; обжиг цементного клинкера по мокрому способу. Технология производства портландцементного клинкера по сухому способу: технология приготовления сырьевой муки; обжиг цементного клинкера по сухому способу; технологический процесс обжига цементного клинкера из переувлажненного сырья.

РАЗДЕЛ II. Процессы и аппараты производства строительных материалов (10 час.).

Тема 1. Механические процессы и аппараты (2 час.). Процессы измельчения в промышленности строительных материалов. Классификация измельчителей. Основные законы измельчения. Теоретическая и истинная прочность материала. Физико-химическая активация процесса измельчения. Кинетика измельчения и размолоспособность. Методы механической классификации грубозернистых и дисперсных материалов.

Тема 2. Гидромеханические процессы и аппараты (2 час.). Общие положения. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики и его практическое применение. Гидродинамика. Основные определения. Ламинарное и турбулентное движения жидкости.

Распределение скоростей и расход жидкости в потоке. Уравнение неразрывности потока. Дифференциальные уравнения. Эйлера и Навье-Стокса. Уравнение Бернулли. Гидравлические сопротивления в трубопроводах. Внешняя задача гидродинамики. Осаждение частиц под действием силы тяжести. Смешанная задача гидродинамики. Гидродинамика взвешенного слоя. Пленочное течение жидкости и барботаж. Течение неньютоновских жидкостей. Пневмо- и гидро-транспорт.

Тема 3. Тепловые процессы и аппараты (2 час.). Основы теплопередачи. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Внешний и внутренний теплообмен. Движущая сила тепловых процессов. Классификация установок для тепловой обработки строительных материалов.

Тема 4. Основы массопередачи (2 час.). Классификация массообменных процессов. Механизм и движущая сила массообменных процессов. Основные законы массопередачи. Массопередача в твердой фазе. Перемещение влаги в капиллярно-пористых телах.

Тема 5. Основные стадии технологического процесса при производстве строительных материалов (2 час.). Экономичность технологического процесса и его связь с качеством продукции и производительностью. Подготовительные процессы. Классификация материала в жидкой и воздушной средах. Перемешивание компонентов и общие закономерности гомогенизации масс. Классификация методов и общие закономерности формования изделий. Тепловая обработка. Принципы оптимизации технологических решений. Автоматизированные системы управления.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час., в том числе 6 час. с использованием методов активного обучения)

Лабораторные работы - не предусмотрены

Практические занятия (18/6 час.)

Занятие 1. Первое начало термодинамики. (1/1 час.) Понятия внутренней энергии, работы, теплоты и теплоемкости термодинамической системы. Расчет работы, теплоты и изменения внутренней энергии. Термохимия. Теплота реакции (тепловой эффект). Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа.

Занятие 2. Второе и третье начало термодинамики. Термодинамические функции. (1/1 час.) Второе начало термодинамики. Свойства энтропии. Статистическое толкование энтропии и II начала термодинамики. Третье начало термодинамики (постулат Планка). Расчет изменения энтропии при различных процессах. Термодинамические функции. Свободная энергия Гиббса и Гельмгольца. Химический потенциал и общие условия равновесия систем.

Занятие 3. Термодинамические свойства растворов. (1 час.) Общая характеристика растворов. Термодинамические условия образования идеальных растворов. Закон Рауля. Понижение температуры замерзания растворов. Повышение температуры кипения растворов. Осмос и осмотическое давление. Ограниченная взаимная растворимость жидкостей.

Занятие 4. Химическое равновесие. (1 час.) Закон действующих масс. Признаки химического равновесия. Способы выражения константы равновесия. Уравнение изотермы химической реакции. Термодинамическая теория химического сродства. Смещение химического равновесия.

Занятие 5. Химическая кинетика. (1 час.) Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от концентрации. Порядок и молекуляр-

ность реакции. Формальная кинетика реакций различных порядков. Зависимость скорости реакции от температуры.

Занятие 6. Электрохимия. (1 час.) Растворы электролитов. Диссоциация воды. Ионное произведение воды. Понятия «рН» и «рОН». Буферные растворы. Электропроводность растворов электролитов.

Занятие 7. Термодинамика поверхностных явлений. (1 час.) Понятия поверхностных явлений. Адсорбция. Основные понятия. Классификация. Адсорбция из газов на твердом адсорбенте. Адсорбция на твердой поверхности из растворов. Адсорбция электролитов. Обменная адсорбция. Теории адсорбции.

Занятие 8. Поверхностное натяжение. Адгезия, смачивание и растекание. (1 час.) Понятие поверхностного натяжения. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Полуколлоиды. Адгезия и когезия. Явление растекания. Явление смачивания.

Занятие 9. Дисперсные системы (1 час.). Дисперсные системы, их классификация. Получения дисперсных систем. Строение мицелл. Методы очистки дисперсных систем.

Занятие 10. Свойства дисперсных систем. (1 час.) Механизмы образования и строения двойного электрического слоя. Электрокинетические явления дисперсных систем. Оптические свойства дисперсных систем.

Занятие 11. Устойчивость дисперсных систем. (1 час.) Седиментация в дисперсных системах. Термодинамические и кинетические факторы агрегативной устойчивости. Коагуляция коллоидных растворов. Механизмы электролитной коагуляции. Коллоидная защита.

Занятие 12. Микрогетерогенные системы. (1/1 час.) Золи и суспензии. Эмульсии. Пены. Аэрозоли.

Занятие 13. Растворы высокомолекулярных соединений. (1 час.)

Определение, классификация ВМС. Особенности растворов ВМС. Электрические свойства растворов ВМС. Молекулярно-кинетические свойства растворов ВМС. Оптические свойства растворов ВМС. Растворение ВМС. Набухание. Вязкость растворов ВМС.

Занятие 14. Процессы структурообразования в коллоидных системах. (1/1 час.) Гели и студни. Определение. Классификация. Строение гелей и студней. Методы получения гелей. Свойства студней.

Занятие 15. Определение расхода материалов для приготовления цементных композиций определенного объема (1/1 час.)

1. Определение расхода цемента и воды для приготовления цементной пасты
2. Определение расхода цемента, песка и воды для приготовления цементно - песчаного раствора
3. Определение расхода цемента, песка, щебня и воды для приготовления бетона.

Занятие 16. Расчет сырьевой смеси для портландцемента (1/1 час.)

1. Расчет двух компонентной сырьевой смеси;
2. Расчет трех компонентной сырьевой смеси;
3. Расчет четырех компонентной сырьевой смеси;
4. Расчет сырьевой смеси для портландцемента заданного минералогического состава.

Занятие 17. Расчет сырьевой смеси для клинкерных соединений (2 час.)

1. Расчет сырьевой смеси для двухкальциевого силиката ($2\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$);
2. Расчет сырьевой смеси для трехкальциевого силиката ($3\text{CaO}\cdot\text{SiO}_2$);
3. Расчет сырьевой смеси для трехкальциевого алюмината ($3\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3$);
4. Расчет сырьевой смеси для других алюминатов ($m\text{CaO}\cdot n\text{Al}_2\text{O}_3$);
5. Расчет для четырехкальциевого алюмоферрита ($4\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot\text{Fe}_2\text{O}_3$);

6. Расчет для других алюмоферритов ($m\text{CaO} \cdot n\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot k\text{Fe}_2\text{O}_3$);
7. Расчет сырьевой смеси для двух кальциевого феррита ($2\text{CaO} \cdot \text{Fe}_2\text{O}_3$).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Технология производства вяжущих веществ» представлено в приложении 1 и включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ КУРСА

| № п/п | Контролируемые разделы / темы дисциплины | Коды, наименование и этапы формирования компетенций | Оценочные средства | |
|-------|--|---|---------------------------|---|
| | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Технология производства вяжущих веществ | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | знает умеет владеет | Собеседование Вопросы на экзамен 1-8 |
| 2 | Процессы и аппараты производства строительных материалов | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | знает умеет владеет | Собеседование Вопросы на экзамен 9-20 |
| 3 | Физическая и коллоидная химия производства вяжущих веществ | ПК-1, ПК-2, ПК-3 | знает умеет владеет | Собеседование Вопросы на экзамен 21-34 |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Механическое оборудование для производства строительных материалов и изделий: учебник для вузов / А. А. Борщевский, А. С. Ильин. – М.: Альянс, 2009. – 366 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:676215&theme=FEFU>

2. Минеральные вяжущие вещества: конспект лекций / В.И. Мартынов, Н.М. Долганин, Л.П. Кочемасова; Тихоокеан. гос. ун-т – Хабаровск: Изд-во ТОГУ, 2009. – 78 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:381068&theme=FEFU>

3. Е. И. Шмитько. Процессы и аппараты технологии строительных материалов и изделий : учебное пособие / Е. И. Шмитько. - СПб. : Проспект Науки, 2010. - 736 с. <http://www.iprbookshop.ru/35824.html>

Дополнительная литература

1. Вращающиеся печи предприятий строительных материалов: учебное пособие / С. Я. Давыдов, В. А. Пьячев, И. Д. Кащеев [и др.]; науч. ред. С. П. Детков; Уральский государственный технический университет - УПИ. – Екатеринбург: Изд-во Уральского технического университета - УПИ, 2006. – 351 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:414472&theme=FEFU>

2. В. Н. Рубцова. Вяжущие вещества: методические указания к выполнению курсового проекта для студентов специальности 270106 «Производство строительных материалов, изделий и конструкций» / В. Н. Рубцова. -Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2009. — 31 с.

<http://www.iprbookshop.ru/21571.html>

3. В. Н. Рубцова. Вяжущие вещества: методические указания к лабораторным работам / В. Н. Рубцова, Л. В. Солдатенко. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008. — 31 с.

<http://www.iprbookshop.ru/21570.html>

4. Неорганические вяжущие вещества: методические указания к выполнению лабораторных работ и домашнего задания для студентов всех направлений и уровней подготовки, реализуемых МГСУ; сост. В. С. Семенов, Н. А. Сканави, Б. А. Ефимов ред. Д. В. Орешкин. - М. : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 56 с.

<http://www.iprbookshop.ru/40195.html>

5. В. С. Семенов. Неорганические вяжущие вещества: учебное пособие / В. С. Семенов, Н. А. Сканави, Б. А. Ефимов. — М. : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2016. — 110 с.

<http://www.iprbookshop.ru/46048.html>

6. Строительные машины: справочник. в 2 т.: т.2 . Оборудование для производства строительных материалов и изделий / [В. Н. Лямин, М. Н. Горбовец, И. И. Быховский и др.] ; под общ. ред. М. Н. Горбовца. – М.: Машиностроение, 1991. – 494 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:368825&theme=FEFU>

7. Курс месторождений неметаллических полезных ископаемых: учебное пособие / В. Ф. Дыбков, А. Е. Карякин, В. Д. Никитин [и др.]; под ред. П. М. Татарина. – М.: Недра, 1969. – 472 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:744972&theme=FEFU>

8. Общая технология силикатов: Учебник / Бутт Ю.М., Дудеров Г.Н., Матвеев М.А. – М.: Стройиздат, 1976. – 600 с.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:328334&theme=FEFU>

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

| № п/п | Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест | Перечень программного обеспечения |
|----------|--|--|
| 1. | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 Аудитория для самостоятельной работы аспирантов, рабочих мест -15. | Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. |
| 2. | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е605 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. |
| 3. | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е604а. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов, рабочих мест - 4. | Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012. |

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № п/п | Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса | Перечень основного оборудования |
|----------|---|--|
| 1 | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус А, ауд. А1017 Аудитория для самостоятельной работы аспирантов. | Учебная мебель на 15 рабочих мест, Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK – 15 шт. Интегрированный сенсорный дисплей Polymedia FlipBox - 1 шт. Копир-принтер-цветной сканер в e-mail с 4 лотками Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C – 1 шт.). |
| 2 | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е604а. Аудитория для самостоятельной работы аспирантов. | Оборудование: Учебная мебель на 4 рабочих места, Компьютер Lenovo C360G-i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB) 500 GB, клавиатура, компьютерная мышь - 3 шт; Xerox WorkCentre 5330 (WC5330C-1 шт.) |

| | | |
|---|--|---|
| 3 | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е605 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Учебная мебель на 16 рабочих мест, Место преподавателя (стол, стул), мультимедийный проектор OptimaEX542I – 1 шт; аудио усилитель QVC RMX 850 – 1 шт; колонки – 1 шт; ноутбук; ИБП – 1 шт; настенный экран; микрофон – 1 шт. Доска аудиторная. |
| 4 | 690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус Е, ауд. Е605а Помещение для хранения и профилактики учебного оборудования | Учебная мебель на 1 рабочее место |

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «Технология производства вяжущих веществ»

Направление подготовки

08.06.01 Техника и технологии строительства

Профиль «Строительные материалы и изделия»

Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2018**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения | Вид самостоятельной работы | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля |
|-------|-----------------------|--------------------------------|---------------------------------------|-----------------|
| 1 | 1-6 недели | Проработка материала раздела 1 | 30 часа | Конспект лекций |
| 2 | 7-12 недели | Проработка материала раздела 2 | 30 часа | Конспект лекций |
| 3 | 13-17 недели | Проработка материала раздела 3 | 30 часа | Конспект лекций |
| 4 | 1-18 недели | Подготовка к экзамену | 18 часов | Экзамен |

Методические указания по организации самостоятельной работы

Освоение материала по тематике дисциплины предполагает выполнение самостоятельной работы аспирантами, которая призвана углубить и закрепить конкретные теоретические и практические знания, полученные на аудиторных занятиях.

В рамках самостоятельной подготовки к занятиям аспиранты самостоятельно изучают вопросы по пройденным темам, используя при этом учебную литературу из предлагаемого списка, периодические печатные издания, научную и методическую информацию, базы данных информационных сетей (Интернет и др.).



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Технология производства вяжущих веществ»
Направление подготовки
08.06.01 Техника и технологии строительства
Профиль «Строительные материалы и изделия»
Форма подготовки (очная)

**Владивосток
2018**

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Технология производства вяжущих веществ»

Формируемые компетенции

ПК-1 Разработка теоретических основ получения, составов и принципов производства эффективных строительных материалов с использованием местного сырья и отходов промышленности

| Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|--|--|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знает: научные основы технологии производства вяжущих веществ, местные сырьевые ресурсы и техногенные отходы для получения вяжущих веществ | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания научные основы технологии производства вяжущих веществ, местные сырьевые ресурсы и техногенные отходы для получения вяжущих веществ | Общие, но не структурированные знания научные основы технологии производства вяжущих веществ, местные сырьевые ресурсы и техногенные отходы для получения вяжущих веществ | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания научные основы технологии производства вяжущих веществ, местные сырьевые ресурсы и техногенные отходы для получения вяжущих веществ | Сформированные систематические знания научные основы технологии производства вяжущих веществ, местные сырьевые ресурсы и техногенные отходы для получения вяжущих веществ |
| Умеет: осуществлять выбор сырья, проектирование состава и технологии производства вяжущих веществ в лабораторных условиях | Отсутствие умений | Частично освоенное умение осуществлять выбор сырья, проектирование состава и технологии производства вяжущих веществ в лабораторных условиях | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение осуществлять выбор сырья, проектирование состава и технологии производства вяжущих веществ в лабораторных условиях | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять выбор сырья, проектирование состава и технологии производства вяжущих веществ в лабораторных условиях | Сформированное умение осуществлять выбор сырья, проектирование состава и технологии производства вяжущих веществ в лабораторных условиях |
| Владеет: основами методики исследования технологии производства и свойств вяжущих веществ | Отсутствие навыков | Фрагментарное применение навыков основами методики исследования технологии производства и свойств вяжущих веществ | В целом успешное, но не систематическое применение навыков основами методики исследования технологии производства и свойств вяжущих веществ | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение навыков основами методики исследования технологии производства и свойств вяжущих веществ | Успешное и систематическое применение навыков основами методики исследования технологии производства и свойств вяжущих веществ |
| Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации) | неудовлетворительно | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

ПК-2 Способность управлять физико-химическими процессами структурообразования и технологией получения новых строительных материалов

| Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|--|--|--|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знает: методику оптимизации технологии производства вяжущих веществ, её влияние на структурообразование и свойства строительных материалов | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания методику оптимизации технологии производства вяжущих веществ, её влияние на структурообразование и свойства строительных материалов | Общие, но не структурированные знания методику оптимизации технологии производства вяжущих веществ, её влияние на структурообразование и свойства строительных материалов | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания методику оптимизации технологии производства вяжущих веществ, её влияние на структурообразование и свойства строительных материалов | Сформированные систематические знания методику оптимизации технологии производства вяжущих веществ, её влияние на структурообразование и свойства строительных материалов |
| Умеет: выполнить разработку физико-химических процессов технологии производства вяжущих веществ | Отсутствие умений | Частично освоенное умение выполнить разработку физико-химических процессов технологии производства вяжущих веществ | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выполнить разработку физико-химических процессов технологии производства вяжущих веществ | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выполнить разработку физико-химических процессов технологии производства вяжущих веществ | Сформированное умение выполнить разработку физико-химических процессов технологии производства вяжущих веществ |
| Владет: методикой управления физико-химическими процессами технологии производства вяжущих веществ | Отсутствие навыков | Фрагментарное применение навыков методикой управления физико-химическими процессами технологии производства вяжущих веществ | В целом успешное, но не систематическое применение навыков методикой управления физико-химическими процессами технологии производства вяжущих веществ | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение навыков методикой управления физико-химическими процессами технологии производства вяжущих веществ | Успешное и систематическое применение навыков методикой управления физико-химическими процессами технологии производства вяжущих веществ |
| Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации) | неудовлетворительно | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

ПК-3 Готовность обеспечивать высокие эксплуатационные свойства новых строительных изделий и конструкций при механическом нагружении и воздействии окружающей среды

| Планируемые результаты обучения* (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Критерии оценивания результатов обучения | | | | |
|---|--|---|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знает: научные основы управления составом вяжущих веществ, для получения строительных материалов на их основе с заданными свойствами в зависимости от конкретных условий изготовления и эксплуатации строительных изделий | Отсутствие знаний | Фрагментарные знания научные основы управления составом вяжущих веществ для, получения строительных материалов на их основе с заданными свойствами в зависимости от конкретных условий изготовления и эксплуатации строительных изделий | Общие, но не структурированные знания научные основы управления составом вяжущих веществ, для получения строительных материалов на их основе с заданными свойствами в зависимости от конкретных условий изготовления и эксплуатации строительных изделий | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, знания научные основы управления составом вяжущих веществ, для получения строительных материалов на их основе с заданными свойствами в зависимости от конкретных условий изготовления и эксплуатации строительных изделий | Сформированные систематические знания научные основы управления составом вяжущих веществ, для получения строительных материалов на их основе с заданными свойствами в зависимости от конкретных условий изготовления и эксплуатации строительных изделий |
| Умеет: исследовать вяжущие вещества, используемые для создания строительных материалов, обладающих заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами | Отсутствие умений | Частично освоенное умение исследовать вяжущие вещества, используемые для создания строительных материалов, обладающих заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение исследовать вяжущие вещества, используемые для создания строительных материалов, обладающих заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение исследовать вяжущие вещества, используемые для создания строительных материалов, обладающих заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами | Сформированное умение исследовать вяжущие вещества, используемые для создания строительных материалов, обладающих заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами |
| Владет: основами современных методов исследования и контроля физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ | Отсутствие навыков | Фрагментарное применение навыков основами современных методов исследования и контроля физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ | В целом успешное, но не систематическое применение навыков основами современных методов исследования и контроля физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, применение навыков основами современных методов исследования и контроля физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ | Успешное и систематическое применение навыков основами современных методов исследования и контроля физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ |
| Шкала оценивания (соотношение с традиционными формами аттестации) | неудовлетворительно | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | отлично |

Перечень оценочных средств

| № п/п | Контролируемые части дисциплины | Коды компетенций и планируемые результаты обучения | | Оценочные средства - наименование | |
|-------|---------------------------------|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | | текущий контроль | промежуточная аттестация |
| 1 | Теоретическая часть | ОПК-1 | Знает научные основы технологии производства вяжущих веществ, местные сырьевые ресурсы и техногенные отходы для получения вяжущих веществ | собеседование, конспект | вопросы для подготовки к экзамену |
| | | ОПК-2 | Знает методику оптимизации технологии производства вяжущих веществ, её влияние на структурообразование и свойства строительных материалов | | |
| | | ОПК-3 | Знает научные основы управления составом вяжущих веществ, для получения строительных материалов на их основе с заданными свойствами в зависимости от конкретных условий изготовления и эксплуатации строительных изделий | | |
| 2 | Практическая часть | ОПК-1 | Умеет осуществлять выбор сырья, проектирование состава и технологии производства вяжущих веществ в лабораторных условиях | собеседование | вопросы для подготовки к экзамену |
| | | | Владеет основами методики исследования технологии производства и свойств вяжущих веществ | собеседование | |
| | | ОПК-2 | Умеет выполнить разработку физико-химических процессов технологии производства вяжущих веществ | собеседование | |
| | | | Владеет методикой управления физико-химическими процессами технологии производства вяжущих веществ | собеседование | |
| | | ОПК-3 | Умеет исследовать вяжущие вещества, используемые для создания строительных материалов, обладающих заданными физико-механическими и эксплуатационными свойствами | собеседование | |
| | | | Владеет основами современных методов исследования и контроля физико-механических и эксплуатационных свойств вяжущих веществ | собеседование | |

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Теоретическая часть

Темы докладов

по дисциплине Технология производства вяжущих веществ

1. Современные направления развития технологии производства гипсовых вяжущих.
2. Современные направления развития технологии и сырьевой базы для получения портландцемента.
3. Общая характеристика технологических схем производства исследуемого материала в рамках НКР.

Практическая часть

Перечень дискуссионных тем для собеседования

по дисциплине Технология производства вяжущих веществ

Перечень дискуссионных тем:

1. Первое начало термодинамики.
2. Второе и третье начало термодинамики. Термодинамические функции.
3. Структура и свойства свежего и затвердевшего цементного теста.
4. Микрогетерогенные системы.
5. Процессы структурообразования в коллоидных системах.
6. Расчет сырьевой смеси для портландцемента.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы на экзамен (3 семестр)

1. Технологии производства строительного гипса.
2. Технологии производства высокопрочного гипса.
3. Изучение условий получения высокообжиговых гипсовых вяжущих.
4. Технологии производства строительной извести.
5. Технологии производства гидратной и молотой извести.

6. Минералообразование портландцемента.
7. Технология производства портландцементного клинкера мокрым способом.
8. Технология производства портландцементного клинкера сухим способом.
9. Процессы измельчения в промышленности. Классификация измельчителей.
10. Теоретическая и истинная прочность материала.
11. Физико-химическая активация процесса измельчения.
12. Гидростатика. Дифференциальные уравнения равновесия Эйлера.
13. Гидродинамика. Ламинарное и турбулентное движения жидкости.
14. Уравнение неразрывности потока, Эйлера и Навье-Стокса, Бернулли.
15. Теплообмен при изменении агрегатного состояния. Внешний и внутренний, движущая сила тепловых процессов.
16. Классификация установок для тепловой обработки строительных материалов.
17. Механизм и движущая сила массообменных процессов, основные законы.
18. Массопередача в твердой фазе. Перемещение влаги в капиллярно- пористых телах.
19. Экономичность технологического процесса и его связь с качеством продукции и производительностью.
20. Классификация методов и общие закономерности формования изделий.
21. Первое начало термодинамики.
22. Второе и третье начало термодинамики. Термодинамические функции.
23. Термодинамические свойства растворов.
24. Химическое равновесие. Химическая кинетика.
25. Электрохимия. Термодинамика поверхностных явлений.
26. Поверхностное натяжение. Адгезия, смачивание и растекание.
27. Дисперсные системы. Свойства дисперсных систем.
28. Устойчивость дисперсных систем.
29. Микрогетерогенные системы.
30. Растворы высокомолекулярных соединений.
31. Процессы структурообразования в коллоидных системах.
32. Определение расхода материалов для приготовления цементных композиций определенного объема.
33. Расчет сырьевой смеси для портландцемента.
34. Расчет сырьевой смеси для клинкерных соединений.