

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

СОГЛАСОВАНО
Директор института
магистратуры

Ярмоленко И.В.
« 23 » сентя 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

Уваров В.А.
« 30 » сентя 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

**Технология получения наноструктурированных композитов
строительного и специального назначения**

Направление подготовки:

08.04.01 Строительство

Профиль программы:

**Производство строительных материалов, изделий и конструкций:
наносистемы в строительном материаловедении**

Квалификация

магистр

Форма обучения

очная

Институт: инженерно-строительный

Кафедра материаловедения и технологии материалов


Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 482 от 31 мая 2017 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2019 году.

Составитель: к.т.н., доц.  (Л.Н. Бозман)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 24 » апреле 2019 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.  (В.В. Строкова)

« 24 » апреле 2019 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 30 » мая 2019 г., протокол № 10

Председатель: к.т.н., доц.  (А.Ю. Феоктистов)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине |
|----------------------------------|---|---|--|
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-3 Способен ставить и решать научно-технические задачи в области строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства на основе знания проблем отрасли и опыта их решения | ОПК-3.1 Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения | <p>Знать: принципы формулировки научно-технической информации в сфере строительного материаловедения на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p> <p>Уметь: формулировать научно-техническую информацию в сфере строительного материаловедения на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p> <p>Владеть: формулировки научно-технической информации в сфере строительного материаловедения на основе знания проблем отрасли и опыта их решения</p> |
| | | ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | <p>Знать: принципы составления перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: осуществлять составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками составления перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> |
| | | ОПК-3.5 Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | <p>Знать: принципы разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: осуществлять разработку и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> |

| | | | |
|------------------------------|--|--|--|
| | | | <p>деятельности</p> <p>Владеть: навыками разработки и обоснования выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности</p> |
| Профессиональные компетенции | ПКР-1 Способность проводить экспертизу результатов проектирования и технологических решений по производству строительных материалов, изделий и конструкций | ПКР-1.1 Оценка комплектности документов об объекте экспертизы | <p>Знать: принципы оценки комплектности документов об объекте экспертизы</p> <p>Уметь: осуществлять оценку комплектности документов об объекте экспертизы</p> <p>Владеть: навыками проведения оценки комплектности документов об объекте экспертизы</p> |
| | | ПКР-1.2 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций | <p>Знать: перечень необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Уметь: подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</p> <p>Владеть: навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций</p> |
| | | ПКР-1.3 Оценка уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий | <p>Знать: принципы оценки уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий</p> <p>Уметь: осуществлять оценку уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий</p> <p>Владеть: навыками проведения оценки инновационности принятых</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий |
| | ПКР-2 Способность организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций | ПКР-2.1 Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий | <p>Знать: особенности выбора нормативно-технической документации для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять подбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: начальными навыками подбора нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий</p> |
| | | ПКР-2.2 Определение потребности материально-технических ресурсов для проведения испытаний строительных материалов и изделий | <p>Знать: основные материально-технические ресурсы для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: оценивать потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками при определении потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий</p> |
| | | ПКР-2.3 Разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам | <p>Знать: основные принципы разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</p> <p>Уметь: готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</p> <p>Владеть: навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</p> |
| | | ПКР-2.7 Оценка и подготовка | Знать: правила оценки заключений о соответствии |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | <p>заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> | <p>показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p>Уметь: проводить оценку и подготовку заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> <p>Владеть: навыками подготовки заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам</p> |
| | <p>ПКР-3 Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций</p> | <p>ПКР-3.1 Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p> | <p>Знать: принципы составления заданий по проектированию составов строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками составления заданий и осуществления контроля результатов проектирования составов строительных материалов и изделий</p> |
| | | <p>ПКР-3.2 Разработка технических условий на строительные материалы и изделия</p> | <p>Знать: особенности разработки технических условий на строительные материалы и изделия</p> <p>Уметь: разрабатывать технические условия на строительные материалы и изделия</p> <p>Владеть: практическими навыками разработки технических условий на строительные материалы и изделия</p> |
| | <p>ПКР-5 Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> | <p>ПКР-5.1 Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p> | <p>Знать: особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p> <p>Уметь: осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий</p> <p>Владеть: навыками</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий |
| | | ПКР-5.2 Определение потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах | Знать: принципы удовлетворения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах Уметь: определять потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах Владеть: навыками определения потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах |
| | | ПКР-5.3 Разработка плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций | Знать: особенности разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий |
| | | ПКР-5.4 Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака | Знать: особенности разработки мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака Уметь: организовать мероприятия по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака Владеть: навыками корректировки параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака |
| | | ПКР-5.5 Контроль функционирования системы менеджмента качества на | Знать: основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий |

| | | | |
|--|--|--|---|
| | | <p>производстве строительных материалов и изделий</p> | <p>Уметь: осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий Владеть: практическими навыками контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий</p> |
| | | <p>ПКР-5.6 Подготовка предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий</p> | <p>Знать: способы снижения себестоимости производства строительных материалов и изделий Уметь: готовить предложения по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий Владеть: навыками подготовки предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий</p> |
| | | <p>ПКР-5.7 Контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования</p> | <p>Знать: правила эксплуатации технологического оборудования Уметь: осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования Владеть: навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического оборудования</p> |
| | | <p>ПКР-5.8 Составление графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> | <p>Знать: особенности составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций Уметь: составлять графики технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций Владеть: навыками составления графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций</p> |
| | | <p>ПКР-5.9 Контроль условий труда на рабочих местах</p> | <p>Знать: особенности контроля условий труда на рабочих местах Уметь: осуществлять контроль условий труда на рабочих местах Владеть: практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах</p> |
| | | <p>ПКР-5.10 Контроль выполнения</p> | <p>Знать: правила выполнения работниками</p> |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | <p>работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</p> | <p>производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности Уметь: осуществлять контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности Владеть: навыками контроля выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности</p> |
| | | <p>ПКР-5.11 Оформление отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</p> | <p>Знать: особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией Уметь: оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией Владеть: навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</p> |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Организация производственной деятельности |
| 2 | Организация проектно-изыскательской деятельности |
| 3 | Общая технология наноматериалов |
| 4 | Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения |

2. Компетенция ПКР-1

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения |

| | |
|---|---|
| 2 | Трансфер инновационных технологий |
| 3 | Особенности трансфера нанотехнологий |
| 4 | Учебная научно-исследовательская практика |
| 5 | Производственная исполнительская практика |
| 6 | Производственная преддипломная практика |

3. Компетенция ПКР-2

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|--|
| 1 | Общая технология наноматериалов |
| 2 | Методы исследования и контроля качества наноструктурированных материалов |
| 3 | Физическая химия наноструктурированных материалов |
| 4 | Учебная научно-исследовательская практика |
| 5 | Производственная исполнительская практика |
| 6 | Производственная преддипломная практика |

4. Компетенция ПКР-3

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Композиционные наноструктурированные вяжущие вещества |
| 2 | Физическая химия наноструктурированных материалов |
| 3 | Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения |
| 4 | Технологические процессы производства строительных материалов |
| 5 | Автоматизация предприятий строительной отрасли |
| 6 | Производственная исполнительская практика |
| 7 | Производственная преддипломная практика |

5. Компетенция ПКР-5

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины |
|--------|---|
| 1 | Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения |
| 2 | Производственный и инновационный менеджмент |
| 3 | Организация производства строительных материалов и изделий |
| 4 | Проектирование предприятий по производству строительных материалов и изделий |
| 5 | Технологические процессы производства строительных материалов |
| 6 | Автоматизация предприятий строительной отрасли |
| 7 | Трансфер инновационных технологий |
| 8 | Особенности трансфера нанотехнологий |

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. единиц, 216 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен
(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр № 2 | Семестр №3 |
|--------------------------------------|-------------|-------------|------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час | 216 | | |
| Контактная работа (аудиторные | | | |

| | | | |
|---|------|----|----|
| занятия), в т.ч.: | | | |
| лекции | 17 | 17 | – |
| лабораторные | 51 | 17 | 34 |
| практические | – | – | – |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации | 4 | 4 | |
| Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе: | 144 | 72 | 72 |
| Курсовой проект | | | |
| Курсовая работа | 36 | 36 | – |
| Расчетно-графическое задание | | | |
| Индивидуальное домашнее задание | | | |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 108 | 36 | 72 |
| Экзамен | 3, Э | – | 36 |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр 2

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. | | | | | |
| | Введение в предмет. | 2 | - | 2 | 6 |
| 2. | | | | | |
| | Основные виды наноструктурированных композитов. Назначение. | 3 | - | - | 6 |
| 3. | | | | | |
| | Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения. | 4 | - | 4 | 6 |
| 4. | | | | | |
| | Наноструктурированные композиты специального назначения. Основные виды. Состав. Технология получения. | 4 | - | 4 | 6 |
| 5. | | | | | |
| | Модификаторы как основа для получения наноструктурированных материалов | 2 | - | 4 | 6 |
| 6. | | | | | |
| | Оборудование для получения наноструктурированных композитов. | 2 | - | 3 | 4 |
| | ВСЕГО | 17 | - | 17 | 34 |

Курс 2 Семестр 3

| № п/п | Наименование раздела (краткое содержание) | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час | | | |
|-------|--|---|----------------------|----------------------|------------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| 1. | | | | | |
| | Введение в предмет. | - | - | 2 | 6 |
| 2. | | | | | |

| | | | | | |
|----|---|---|---|----|----|
| | Основные виды наноструктурированных композитов. Назначение. | - | - | - | 6 |
| 3. | | | | | |
| | Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения. | - | - | 4 | 6 |
| 4. | | | | | |
| | Наноструктурированные композиты специального назначения. Основные виды. Состав. Технология получения. | - | - | 4 | 6 |
| 5. | | | | | |
| | Модификаторы как основа для получения наноструктурированных материалов | - | - | 4 | 6 |
| 6. | | | | | |
| | Оборудование для получения наноструктурированных композитов. | - | - | 3 | 4 |
| | ВСЕГО | - | - | 34 | 34 |

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Учебным планом не предусмотрены.

4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Тема лабораторного занятия | К-во часов | К-во часов СРС |
|-------------|---|--|------------|----------------|
| семестр № 2 | | | | |
| 1 | Модификаторы как основа для получения наноструктурированных материалов | Анализ влияния добавок различного назначения на свойства растворов | 8 | 8 |
| 2 | | Исследование реологических свойств вяжущих и растворов | 9 | 9 |
| ИТОГО: | | | 17 | 17 |
| семестр № 3 | | | | |
| 1 | Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения. | Оценка гидрофобных свойств композитов общестроительного назначения | 17 | 17 |
| 2 | | Оценка кинетики механоактивации материалов различной природы | 17 | 17 |
| ИТОГО: | | | 34 | 34 |
| ВСЕГО: | | | 51 | 51 |

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Цель выполнения курсовой работы – научить студента самостоятельно проводить научные исследования, обобщать и углублять полученные знания, применять их для решения практических задач, выдвигать и защищать собственные суждения. Курсовая работа должна быть написана самостоятельно. Изложение темы следует подкреплять фактическими данными, сопоставлениями, расчетами, графиками, таблицами.

Написание курсовой работы предполагает более глубокое изучение избранной темы, нежели она раскрывается в учебной литературе.

Необходимо обязательно сравнивать разные точки зрения исследователей, показать совпадения и расхождения, а также привести наиболее доказательные

выводы в рассуждениях ученых. В теоретической части работы следует, анализируя литературу по теме исследования, высказать собственное мнение и отношение к затрагиваемым сторонам проблемы. Материал, используемый в курсовой работе из других литературных источников, должен быть переработан, связан с темой курсовой работы и изложен своими словами.

В курсовой работе может присутствовать также и научная часть, в которой на основании предыдущих теоретических и научных исследований проводимых студентами с учетом специфики научной работы следует самостоятельно разрабатывать и сопоставлять данные по исследуемой проблеме.

Курсовая работа сдается в распечатанном виде. Общий объем курсовой – не менее 15 и не более 30 страниц. Приложения не входят в общий объем, нумеруются отдельно. Курсовая работа оформляется на листах формата А4.

Примерные тематики курсовых работ:

1. Углеродные наноматериалы
2. Самоочищающиеся материалы
3. Наномодификаторы
4. Защитные покрытия
5. Фибра как компонент бетона
6. Нанокремнезем
7. Наноструктурирующий гранулированный наполнитель
8. Наноструктурированное вяжущее
9. Полимерные вяжущие с наноконпонентами
10. Дорожные бетоны с наномодификаторами
11. Фотокаталитические материалы
12. Оксидные наноматериалы
13. Частицы металлов как биоциды
14. Лакокрасочные материалы с наноконпонентами
15. Ультратонкий бетон

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Учебным планом не предусмотрены.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1 Компетенция ОПК-3

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ОПК-3.1 Формулирование научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности на основе знания проблем отрасли и опыта их решения | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |
| ОПК-3.4 Составление перечней работ и ресурсов, необходимых для решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | Защита лабораторной работы, защита КР, зачет |
| ОПК-3.5 Разработка и обоснование выбора варианта решения научно-технической задачи в сфере профессиональной деятельности | Защита лабораторной работы, экзамен |

2 Компетенция ПКР-1

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПКР-1.1 Оценка комплектности документов об объекте экспертизы | Защита лабораторной работы, экзамен |
| ПКР-1.2 Выбор нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций | Защита лабораторной работы, зачет |
| ПКР-1.3 Оценка уровня инновационности принятых технических решений в проекте производства строительных материалов, изделий | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |

3 Компетенция ПКР-2 Способность организовать работы по испытаниям строительных материалов, изделий и конструкций

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПКР-2.1 Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий | Защита лабораторной работы, экзамен |
| ПКР-2.2 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |
| ПКР-2.3 Разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |
| ПКР-2.4 Проведение инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ | Защита лабораторной работы, экзамен |

| | |
|---|--|
| ПКР-2.5 Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий | Защита лабораторной работы, экзамен |
| ПКР-2.6 Контроль содержания и оформления документации по результатам испытаний | Защита лабораторной работы, зачет |
| ПКР-2.7 Оценка и подготовка заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |
| ПКР-2.8 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций | Защита лабораторной работы, экзамен |

4 Компетенция ПКР-3 Способность проектировать составы строительных материалов для производства изделий и конструкций

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПКР-3.1 Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий | Защита лабораторной работы, зачет |
| ПКР-3.2 Разработка технических условий на строительные материалы и изделия | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |

5. Компетенция ПКР-5 Способность организовывать и управлять технологическим процессом производства строительных материалов, изделий и конструкций

| Наименование индикатора достижения компетенции | Используемые средства оценивания |
|--|--|
| ПКР-5.1 Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий | Защита лабораторной работы, экзамен |
| ПКР-5.2 Определение потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах | Защита лабораторной работы, защита КР, зачет |
| ПКР-5.3 Разработка плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |
| ПКР-5.4 Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака | Защита лабораторной работы, экзамен |
| ПКР-5.5 Контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий | Защита лабораторной работы, экзамен |
| ПКР-5.6 Подготовка предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий | Защита лабораторной работы, экзамен |
| ПКР-5.7 Контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |

| | |
|--|--|
| ПКР-5.8 Составление графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций | Защита лабораторной работы, зачет |
| ПКР-5.9 Контроль условий труда на рабочих местах | Защита лабораторной работы, защита КР, экзамен |
| ПКР-5.10 Контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности | Защита лабораторной работы, защита КР, зачет |
| ПКР-5.11 Оформление отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией | Защита лабораторной работы, зачет |

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов для экзамена / зачета

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|-------|--|--|
| 1 | Введение в предмет | Российские нанотехнологии |
| 2 | | Классификация продукции наноиндустрии |
| 3 | | Реализованные проекты при содействии ОАО Роснано |
| 4 | | Метрологические средства обеспечения безопасности при производстве продукции наноиндустрии |
| 5 | | Понятие оптимальной структуры. |
| 6 | | Полиструктурная теория |
| 7 | | Структурные уровни строительных композитов. |
| 8 | Основные виды наноструктурированных композитов. Назначение | Основы классификации наноматериалов. |
| 9 | | Области применения наноматериалов. |
| 10 | Наноструктурированные композиты строительного назначения. Состав. Технология получения | Структурные трансформации вяжущего под влиянием различных факторов |
| 11 | | Структурообразующие факторы макроструктуры |
| 12 | | Стадии развития технологии нанокомпозитов общестроительного и функционального назначения |
| 13 | | Технологии получения бетонов с использованием нанопродукции |
| 14 | | Технология полупроводниковых наноматериалов. |
| 15 | Наноструктурированные композиты специального назначения. Основные виды. Состав. | Технология полимерных наноматериалов |
| 16 | | Технология трубчатых наноматериалов |
| 17 | | Технология пористых наноматериалов |

| | | |
|----|--|---|
| 18 | Технология получения | Нanomатериалы со специальными физическими и физико-химическими свойствами |
| 19 | | Наноструктурированные композиционные материалы. |
| 20 | Модификаторы как основа для получения наноструктурированных материалов | Классификация и роль добавок и функциональная роль |
| 21 | | Первичные наноматериалы |
| 22 | | Нормативные документы РФ, регламентирующие работу с первичными наноматериалами. |
| 23 | | Развитие технологии получения первичных наноматериалов |
| 24 | | Современные способы их синтеза |
| 25 | | Золь-гель технология как эффективный метод синтеза наноразмерных модификаторов |
| 26 | | Первичные наноматериалы, используемые в процессе изготовления нанобетонов. |
| 27 | | Проблема гомогенизации композиции с нанообъектами. |
| 28 | | Оборудование для получения наноструктурированных композитов. |
| 29 | Механосинтез | |
| 30 | Устройства для измельчения (шаровые, планетарные, вибрационные, вихревые, гидроскопические, струйные мельницы, аттриторы) | |
| 31 | Физические методы | |
| 32 | Методы испарения–конденсации | |
| 33 | Вакуум–сублимационная технология | |
| 34 | Химические методы Метод осаждения | |
| 35 | Оборудование для получения нанопорошков. | |
| 36 | Оборудование для консолидации нанопорошков. | |
| 37 | Оборудование для спекания нанопорошков под давлением. | |
| 38 | Оборудование для получения композиционных наноматериалов. | |

5.2.2. Перечень контрольных материалов курсовой работы

1. Какие виды наномодификаторов вы знаете?
2. Основные характеристики нанокремнезема.
3. Углеродные наноматериалы, способы их получения.
4. Защитные покрытия, их особенности.
5. Применение фибры как компонента бетона.
6. Наноструктурированное вяжущее: сырье, технология получения.
7. Наноструктурирующий гранулированный наполнитель: сырье, технология получения.

8. Фотокаталитические материалы.
9. Полимерные вяжущие с наноконпонентами.
10. Дорожные бетоны с наномодификаторами.
11. Самоочищающиеся материалы. Особенности получения.
12. Особенности оксидные наноматериалов.
13. Частицы металлов как биоциды. Способы применения в строительстве.
14. Лакокрасочные материалы с наноконпонентами.
15. Ультратонкий бетон.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание вопросов (типовых заданий) |
|----------|---|--|
| 1 | ПКР-2.1 Выбор нормативно-технических документов для испытаний строительных материалов и изделий | Осуществить подбор нормативно-технических , необходимых для проведения испытаний строительных материалов и изделий |
| 2 | ПКР-2.2 Определение потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний строительных материалов и изделий | Произвести расчет потребности в материально-технических ресурсах для проведения испытаний заданного строительного материала или изделия |
| 3 | ПКР-2.3 Разработка инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документами | Разработать инструкцию для проведения испытаний заданного строительного материала или изделия в соответствии с нормативно-техническими документами |
| 4 | ПКР-2.4 Проведение инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ | В игровой форме осуществить инструктаж аудитории по проведению заданного преподавателем перечня работ |
| 5 | ПКР-2.5 Контроль проведения испытаний строительных материалов и изделий | В лабораторных условиях осуществить контроль за проведением испытаний заданного строительного материала или изделия |
| 6 | ПКР-2.6 Контроль содержания и оформления документации по результатам испытаний | В лабораторных условиях осуществить контроль за содержанием и оформлением документации по результатам испытаний |
| 7 | ПКР-2.7 Оценка и подготовка заключений о | Подготовить вариант заключений о соответствии показателей качества заданного строительного материала |

| | | |
|----|--|--|
| | соответствии показателей качества строительных материалов, изделий и конструкций требованиям нормативно-техническим документам | или изделия / конструкции требованиям нормативно-техническим документам |
| 8 | ПКР-2.8 Контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций | В игровой форме осуществить контроль выполнения технологической дисциплины и требований охраны труда при испытаниях строительных материалов, изделий и конструкций |
| 9 | ПКР-3.1 Составление заданий и контроль результатов проектирования составов строительных материалов и изделий | Составить задание на проектирование составов заданного строительного материала или изделия |
| 10 | ПКР-3.2 Разработка технических условий на строительные материалы и изделия | Разработать вариант технических условий на заданный строительный материал или изделие |
| 11 | ПКР-4.1 Составление задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций | Составить вариант задания на проектирование технологических линий по производству заданного строительного материала, изделия или конструкции |
| 12 | ПКР-4.2 Расчетное обоснование цикла работы технологических линий | Сделать расчетное обоснование цикла работы технологических линий |
| 13 | ПКР-4.3 Разработка и выбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий | Предложить вариант принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства заданного строительного материала или изделия |
| 14 | ПКР-4.4 Составление и контроль исполнения технического задания на разработку проектной документации | Перечислить этапы выполнения технического задания на разработку проектной документации |

| | | |
|----|--|--|
| 15 | ПКР-4.5 Разработка технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий | Осуществить разработку технологического регламента на производство строительных материалов и изделий |
| 16 | ПКР-4.6 Разработка технологических заданий на проектирование узлов и нестандартного оборудования | Разработать технологическое задание на проектирование узлов и нестандартного оборудования |
| 17 | ПКР-4.7 Согласование и контроль разработки рабочей документации | Сформулировать особенности согласования и контроля разработки рабочей документации |
| 18 | ПКР-5.1 Осуществление операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий | Произвести операционный контроль технологических процессов производства заданного строительного материала или изделия |
| 19 | ПКР-5.2 Определение потребности производства строительных материалов, изделий и конструкций в материально-технических и трудовых ресурсах | Рассчитать затраты на материально-технические и трудовые ресурсы при производстве заданного строительного материала или изделия/конструкции |
| 20 | ПКР-5.3 Разработка плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций | Разработать план-график производства или график материально-технического снабжения производства (на выбор преподавателя) для заданного строительного материала или изделия |
| 21 | ПКР-5.4 Разработка мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака | Предложить перечень мероприятий по корректировке параметров технологических процессов и предупреждению возникновения брака |
| 22 | ПКР-5.5 Контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий | Описать особенности эффективного функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий |
| 23 | ПКР-5.6 Подготовка предложений по снижению себестоимости производства строительных материалов и изделий | Подготовить предложение по снижению себестоимости производства заданного строительного материала или изделия |

| | | |
|----|---|---|
| 24 | ПКР-5.7 Контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования | Перечислить правила эксплуатации технологического оборудования на производстве |
| 25 | ПКР-5.8 Составление графиков технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций | Составить график технического обслуживания оборудования производства строительных материалов, изделий и конструкций |
| 26 | ПКР-5.9 Контроль условий труда на рабочих местах | Сформулировать особенности контроля условий труда на рабочих местах |
| 27 | ПКР-5.10 Контроль выполнения работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности | Сформулировать особенности контроля работниками производственной дисциплины, требований охраны труда, производственной санитарии, пожарной безопасности |
| 28 | ПКР-5.11 Оформление отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией | Произвести оформление заданного варианта отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией |

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания |
|--|--|
| Знания | Знание принципов формулирования таких позиций проекта как цель, задачи, значимость, ожидаемые результаты |
| | Знание принципов разработки плана реализации проекта |
| | Знание последовательности контроля за реализацией проекта |
| | принципы, необходимые для оценки эффективности реализации проекта |
| | основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций |
| | основы расчета цикла работы технологических линий |

| | |
|---|--|
| | варианты принципиальной технологической схемы и особенности размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий |
| | этапы разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий |
| | особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий |
| | особенности разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций |
| | основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий |
| | правила эксплуатации технологического оборудования |
| | особенности контроля условий труда на рабочих местах |
| | особенности оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией |
| Умения | формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты проекта |
| | осуществлять разработку плана реализации проекта |
| | осуществлять контроль за реализацией проекта |
| | осуществлять разработку плана действий по корректировке проекта |
| | составлять задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций |
| | осуществлять расчет обоснование цикла работы технологических линий |
| | осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий |
| | осуществлять разработку технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий |
| | осуществлять операционный контроль технологических процессов производства строительных материалов и изделий |
| | осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий и конструкций |
| | осуществлять контроль функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий |
| | осуществлять контроль соблюдения правил эксплуатации технологического оборудования |
| | осуществлять контроль условий труда на рабочих местах |
| | оформлять отчетную документацию структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией |
| | Владения |
| навыками разработки плана реализации проекта | |
| навыками осуществления контроля за реализацией проекта | |
| навыками реализации проекта и разработка плана действий по его корректировке | |
| навыками составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций | |
| навыками обоснования цикла работы технологических линий | |
| навыками размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий | |
| навыками разработки технологических регламентов на производство строительных материалов и изделий | |
| навыками осуществления операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий | |
| навыками разработки плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства строительных материалов, изделий | |
| практическими навыками контроля функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий | |
| навыками контроля за соблюдением правил эксплуатации технологического | |

| | |
|--|--|
| | оборудования |
| | практическими навыками контроля условий труда на рабочих местах |
| | навыками оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией |

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

| Критерий | Уровень освоения и оценка | | | |
|--|---|---|---|---|
| | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Знание особенностей выявления составляющих проблемной ситуации и принципы осуществления их критического анализа | Не знает особенностей выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципов осуществления их критического анализа | Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, но допускает ошибки при использовании | Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципы осуществления их критического анализа, но допускает ошибки при использовании | Знает особенности выявления составляющих проблемной ситуации, а также принципы осуществления их критического анализа, уверенно их применяет |
| Знание принципов сбора, обработки и систематизации информации по проблеме | Не знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме | Знает поверхностно основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, допускает ошибки при использовании | Знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, их интерпретирует и использует с дополнительной помощью | Знает основные принципы сбора, обработки и систематизации информации по проблеме, может самостоятельно их получить и использовать |
| Знание принципов разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня | Не знает принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня | Знает поверхностно принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта); не знает критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня | Знает общие принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня, но применяет с дополнительной помощью | Знает принципы разработки плана реализации (формулировка цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта), необходимые ресурсы, критерии эффективности, оценка технического и инновационного уровня, применяет знания самостоятельно |
| Знание особенностей эффективного представления результатов академической и | Не знает особенностей эффективного представления результатов | Имеет общие представления об особенностях эффективного представления | Знает особенности эффективного представления результатов академической и | Знает особенности эффективного представления результатов академической и |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <p>профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> | <p>академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> | <p>результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, но не может знания применять на практике</p> | <p>профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, знания применяет с дополнительной помощью</p> | <p>профессиональной деятельности на публичных мероприятиях, специфики ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы</p> |
| <p>Знание перечня основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов</p> | <p>Не знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов</p> | <p>Имеет общие представления о перечне основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, не может применять знания на практике</p> | <p>Знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, может применять знания на практике с дополнительной помощью</p> | <p>Знает перечень основных материально-технических ресурсов, необходимых нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций, особенности оформления документации по результатам испытаний и заключений о соответствии показателей качества строительных материалов, может применять знания на практике самостоятельно</p> |
| <p>Знать основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий</p> | <p>Не знает основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий</p> | <p>Знает поверхностно основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, не может применять знания на практике</p> | <p>Знает основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, может применять знания на практике с дополнительной помощью</p> | <p>Знает основные принципы функционирования системы менеджмента качества на производстве строительных материалов и изделий, может применять знания на практике самостоятельно</p> |

| | | | | |
|--|---|--|---|---|
| <i>Знание особенностей проведения инструктажа работников и контроль соблюдения ими регламента проведения работ</i> | <i>Не знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ</i> | <i>Знает поверхностно особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, не может применять знания на практике</i> | <i>Знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, может применять знания на практике с дополнительной помощью</i> | <i>Знает особенности проведения инструктажа работников и контроля соблюдения ими регламента проведения работ, может применять знания на практике самостоятельно</i> |
| <i>Знание основных принципов составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</i> | <i>Не знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий</i> | <i>Знает поверхностно основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, не может применять знания на практике</i> | <i>Знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, может применять знания на практике с дополнительной помощью</i> | <i>Знает основные принципы составления задания на проектирование технологических линий по производству строительных материалов, изделий и конструкций, особенности операционного контроля технологических процессов производства строительных материалов и изделий, может применять знания на практике самостоятельно</i> |

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| <i>Критерий</i> | <i>Уровень освоения и оценка</i> | | | |
|--|---|---|---|---|
| | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| <i>Уметь выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i> | <i>Не умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i> | <i>Умеет использовать системный подход при их анализе, но допускает ошибки при применении</i> | <i>Умеет с дополнительной помощью выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i> | <i>Умеет самостоятельно выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i> |
| <i>Уметь осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях)</i> | <i>Не умеет осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях)</i> | <i>Умеет с дополнительной помощью осуществлять сбор и систематизацию</i> | <i>Умеет с дополнительной помощью осуществлять сбор и систематизацию и представление (на</i> | <i>Умеет самостоятельно осуществлять сбор и систематизацию и представление (на публичных мероприятиях)</i> |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> | <p>информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> | <p>и представление (на публичных мероприятиях) информации по проблеме</p> | <p>публичных мероприятиях) информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> | <p>информации по проблеме, осуществлять оценку ее адекватности и достоверности, подбирать адекватные методы критического анализа; вести академическую и профессиональную дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</p> |
| <p>Уметь осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p> | <p>Не умеет осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p> | <p>Умеет только определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p> | <p>Умеет с дополнительной помощью осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p> | <p>Умеет самостоятельно осуществлять разработку плана реализации проекта формулировать цели, задачи, значимость, ожидаемые результаты, осуществлять контроль за реализацией; определять потребности в ресурсах; определять уровень инновационности проекта</p> |
| <p>Уметь подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение</p> | <p>Не умеет подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение</p> | <p>Умеет осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение но допускает ошибки при применении</p> | <p>Умеет подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение, но с дополнительной помощью</p> | <p>Умеет самостоятельно подбирать нормативно-технические документы, регламентирующие проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; осуществлять оценку комплектности документов; оформлять экспертное заключение</p> |

| | | | | |
|---|--|---|--|--|
| <p>Уметь готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации</p> | <p>Не умеет готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации</p> | <p>Умеет только проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации</p> | <p>Умеет с дополнительной помощью готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации</p> | <p>Уметь готовить инструкции для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам; проводить инструктаж работников и контроль за соблюдением ими регламента проведения работ, оформлением документации</p> |
| <p>Уметь составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства</p> | <p>Не умеет составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства</p> | <p>Умеет составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий, но допускает значительные ошибки</p> | <p>Умеет с дополнительной помощью составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства</p> | <p>Умеет самостоятельно составлять задания на проектирование технологических линий; осуществлять разработку и подбор вариантов принципиальной технологической схемы и компоновочного решения размещения технологического оборудования производства строительных материалов и изделий; осуществлять разработку плана-графика производства, графиков материально-технического снабжения производства</p> |
| <p>Уметь осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований</p> | <p>Не умеет осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований</p> | <p>Умеет осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований, но допускает грубые</p> | <p>Умеет осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований, но</p> | <p>Умеет самостоятельно осуществлять контроль за соблюдением требований охраны труда при выполнении исследований</p> |

| | | | | |
|--|---|--|--|---|
| | | <i>ошибки на практике</i> | <i>допускает незначительные ошибки на практике</i> | |
| <i>Уметь выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i> | <i>Не умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i> | <i>Умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе, но допускает грубые ошибки на практике</i> | <i>Умеет выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе, но допускает незначительные ошибки на практике</i> | <i>Умеет самостоятельно выявлять составляющие проблемных ситуаций, использовать системный подход при их анализе</i> |

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения

| <i>Критерий</i> | <i>Уровень освоения и оценка</i> | | | |
|---|--|---|---|--|
| | <i>2</i> | <i>3</i> | <i>4</i> | <i>5</i> |
| <i>Владеть навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы</i> | <i>Не владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы</i> | <i>Владеет навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы, но допускает грубые ошибки на практике</i> | <i>Владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы, но допускает незначительные ошибки на практике</i> | <i>Свободно владеет навыками выработки стратегии действий при анализе проблемных ситуаций, установления связей между ними; навыками сбора и систематизации информации по проблеме, оценки ее адекватности и достоверности, разработки плана действий по решению проблемы</i> |
| <i>Владеть практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации, осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах</i> | <i>Не владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах</i> | <i>Поверхностно владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах, допускает грубые ошибки на практике</i> | <i>Владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах, но допускает незначительные</i> | <i>Свободно владеет практическими навыками формулирования цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта, разработки плана его реализации; но не владеет навыками осуществления контроля за реализацией; оценки потребности в ресурсах</i> |

| | | | | |
|---|--|---|---|--|
| | | | <i>ошибки на практике</i> | |
| <i>Владеть практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</i> | <i>Не владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</i> | <i>Поверхностно владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; но не владеет навыками ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</i> | <i>Владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке, но допускает незначительные ошибки на практике</i> | <i>Свободно владеет практическими навыками представления результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях; ведения академической и профессиональной дискуссии на государственном языке РФ и/или иностранном языке</i> |
| <i>Владеть навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</i> | <i>Не владеет навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</i> | <i>Владеет поверхностными навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения, допускает грубые ошибки на практике</i> | <i>Владеет навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения, допускает незначительные ошибки на практике</i> | <i>Свободно владеет навыками подбора нормативно-технических документов, регламентирующих проектирование и производство строительных материалов, изделий и конструкций; оценки их комплектности; разработки и оформления экспертного заключения</i> |
| <i>Владеть навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</i> | <i>Не владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</i> | <i>Владеет поверхностными навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, допускает грубые ошибки на практике</i> | <i>Владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, допускает незначительные ошибки на практике</i> | <i>Свободно владеет навыками разработки инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам</i> |
| <i>Владеть навыками оформления отчетной</i> | <i>Не владеет навыками оформления</i> | <i>Владеет поверхностными навыками</i> | <i>Владеет навыками разработки инструкций для</i> | <i>Свободно владеет навыками разработки</i> |

| | | | | |
|---|--|--|---|---|
| <p><i>документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i></p> | <p><i>отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией</i></p> | <p><i>оформления отчетной документации структурного подразделения по производству строительных материалов и изделий в соответствии с научно-технической документацией, допускает грубые ошибки на практике</i></p> | <p><i>проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, допускает незначительные ошибки на практике</i></p> | <p><i>инструкций для проведения испытаний строительных материалов и изделий в соответствии с нормативно-техническими документам, свободно применяет на практике</i></p> |
|---|--|--|---|---|

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

| № | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|----|--|---|
| 1. | Учебная аудитория № 103 | компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |
| 2. | Учебная аудитория № 026 Опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении» | комплекс оборудования для получения образцов композиционных материалов |
| 3. | Центр высоких технологий | комплекс аналитического оборудования для исследования наносистем и наноматериалов |
| 4. | Помещение для самостоятельной работы обучающихся | компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. |

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|-------------------------------------|
| | Microsoft Office Professional или аналог. | |

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Строкова В.В. Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения [Электронный ресурс]: метод.указания к выполнению лаб. раб. / В.В. Строкова, Н.И Алфимова, А.Н. Хархардин, М.И. Кожухова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

2. Строкова В.В. Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения [Электронный ресурс]: метод.указанияк выполнению практ. раб. / В.В. Строкова, Н.И Алфимова, А.Н. Хархардин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

3. Строкова В.В. Технология получения наноструктурированных композитов строительного и специального назначения [Электронный ресурс]: метод.указания к выполнению курс. раб. / В.В. Строкова, Н.И Алфимова, А.Н. Хархардин. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2014.

4. Лугинина, И. Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов : учеб. пособие / И. Г. Лугинина. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2004 – Ч. 1. – 2004. – 239 с.

5. Лугинина, И. Г. Химия и химическая технология неорганических вяжущих материалов : учеб. пособие / И. Г. Лугинина. – Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2004. – Ч. 2. – 2004. – 198 с.

6. Макридин Н.И. Структурообразование и конструкционная прочность цементных композитов [Электронный ресурс]: монография/ Макридин Н.И., Королев Е.В., Максимова И.Н.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 152 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20039>.

7. Худяков, В. А. Современные композиционные строительные материалы : учеб. пособие / В. А. Худяков, А. П. Прошин, С. Н. Кислицина. – Ростов н/Д : Феникс, 2007. – 220 с.

8. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов / В.Г. Микульский [и др.]; ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. – М.: Изд-во АСВ, 2011. – 520 с.

Полимерные композиционные материалы. Прочность и технология / С.Л. Баженов [и др.]. – Долгопрудный: Интеллект, 2010. – 347 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Электронная библиотека БГТУ им. В.Г. Шухова, <https://elib.bstu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Book On Lime» <https://bookonlime.ru/>
4. Электронный архив открытого доступа БГТУ им. В. Г. Шухова <http://dspace.bstu.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
7. <http://www.nanonewsnet.ru>
8. <http://thesaurus.rusnano.com>
9. <http://www.nanorf.ru>
10. <http://www.nanoru.ru>

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2020/2021 учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями

Протокол № 3 заседания кафедры от «18» 04 2020 г.

Заведующий кафедрой д.т.н., проф.  В.В. Строкова

Директор института д.т.н., проф.  В.А. Уваров