

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

УТВЕРЖДАЮ  
Директор инженерно-строительного  
института



Уваров В.А.

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины**

**Комплексный контроль производства материалов**

Направление подготовки:

**22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**

Направленность программы (профиль):

**Материаловедение и технологии  
конструкционных и специальных материалов**

Квалификация

**бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Институт: инженерно-строительный

Кафедра материаловедения и технологии материалов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России от 2 июня 2020 г. №701;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

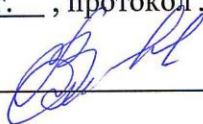
Составитель (составители): к.т.н.



М.Н. Сивальнева

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры материаловедения и технологии материалов «17» марта 2021 г., протокол № 3

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

«17» марта 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

«25» марта 2021 г., протокол № 8

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-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | ОПК-2.1.<br>Выбирает состав и последовательность выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | <b>Знать:</b> состав и последовательность выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование<br><b>Уметь:</b> выполнять работы по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование<br><b>Владеть:</b> навыками рационального выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование |
|                                  |  | ОПК-2.2.<br>Выбирает исходные данные для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов   | <b>Знать:</b> основы проектирования технических объектов, систем и технологических процессов<br><b>Уметь:</b> выполнять проектирование технических объектов, систем и технологических процессов<br><b>Владеть:</b> навыками выбора исходных данных для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов   |
|                                  |  | ОПК-2.3.<br>Выбирает и применяет методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений                           | <b>Знать:</b> методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений<br><b>Уметь:</b> осуществлять рациональный выбор методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений<br><b>Владеть:</b> навыками применения методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений  |
|                                  |  | ОПК-2.4.<br>Проверяет соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического   | <b>Знать:</b> положения и требования нормативно-технических документов и технического задания на проектирование<br><b>Уметь:</b> выполнять проектное решение с учетом требований нормативно-технических документов   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  | задания на проектирование  | и технического задания на проектирование<br><b>Владеть:</b> навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование  |
|  |  | ОПК-2.5.<br>Организует работу персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины                                | <b>Знать:</b> основы технологической и трудовой дисциплины, состав мероприятий и порядок их выполнения<br><b>Уметь:</b> применять требования технологической и трудовой дисциплины в профессиональной деятельности<br><b>Владеть:</b> навыками организации работы персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины                                   |
| ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента |  | ОПК-3.5.<br>Составляет перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения | <b>Знать:</b> перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения<br><b>Уметь:</b> составлять перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения<br><b>Владеть:</b> навыками организации работ, выполняемых трудовым коллективом производственного подразделения |
|  |  | ОПК-3.6.<br>Определяет потребность производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах           | <b>Знать:</b> потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах<br><b>Уметь:</b> определять потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах<br><b>Владеть:</b> навыками определения потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах   |
|  |  | ОПК-3.7.<br>Определяет квалификационный состав работников производственного подразделения                                  | <b>Знать:</b> требования и особенности определения квалификационного состава работников производственного подразделения<br><b>Уметь:</b> определять квалификационный состав работников производственного подразделения<br><b>Владеть:</b> навыками определения квалификационного состава работников производственного подразделения                               |
|  |  | ОПК-3.8.<br>Осуществляет контроль соблюдения требований охраны труда   | <b>Знать:</b> основы и требования, предъявляемые к охране труда<br><b>Уметь:</b> осуществлять мероприятия по охране труда   |

|                                  |  |   |   |
|----------------------------------|--|---|---|
|                                  |  |   | <b>Владеть:</b> навыками контроля за соблюдением требований охраны труда  |
|                                  |  | ОПК-3.9.<br>Осуществляет контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий   | <b>Знать:</b> состав и порядок выполнения работ различных подразделений предприятия<br><b>Уметь:</b> организовывать выполнение работниками подразделения производственных заданий<br><b>Владеть:</b> навыками контроля выполнения работниками подразделения производственных заданий  |
| Общепрофессиональные компетенции | ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | ОПК-4.2<br>Выбирает средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности | <b>Знать:</b> перечень средств измерений, испытаний и контроля качества материалов, их возможности<br><b>Уметь:</b> применять средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности<br><b>Владеть:</b> навыками рационального выбора средств измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности |
|                                  |  | ОПК-4.3<br>Организует оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием   | <b>Знать:</b> перечень необходимого инструмента и оборудования для оснащения рабочих мест<br><b>Уметь:</b> организовывать оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием<br><b>Владеть:</b> навыками анализа и рационализации при оснащении рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием  |
|                                  |  | ОПК-4.4<br>Организует полное использование производственных мощностей оборудования  | <b>Знать:</b> производственные мощности оборудования<br><b>Уметь:</b> использовать производственные мощности оборудования<br><b>Владеть:</b> навыками организации полного использования производственных мощностей оборудования   |
|                                  |  | ОПК-4.5<br>Осуществляет контроль использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности   | <b>Знать:</b> методы проведения и приборно-аналитическую базу для измерений в сфере профессиональной деятельности<br><b>Уметь:</b> использовать оборудования и инструменты при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности<br><b>Владеть:</b> навыками контроля использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                                       |
| Общепрофессиональные             | ОПК-6. Способен принимать обоснованные   | ОПК-6.4.<br>Выбирает эффектив-  | <b>Знать:</b> технические средства и технологии синтеза и производ-   |

|             |  |  |  |
|-------------|--|--|--|
| компетенции | технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии | ные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов   | ства материалов<br><b>Уметь:</b> выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов<br><b>Владеть:</b> навыками применения эффективных и безопасных технических средств и технологий синтеза и производства материалов  |
|             |  | ОПК-6.5.<br>Определяет перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | <b>Знать:</b> перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство<br><b>Уметь:</b> определять перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство<br><b>Владеть:</b> навыками организации выбора оборудования, обеспечивающего безопасное производство   |
|             |  | ОПК-6.6.<br>Осуществляет рациональный выбор материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования | <b>Знать:</b> основные характеристики сырьевых материалов, методики расчета составов и проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом области применения<br><b>Уметь:</b> анализировать рецептурные параметры и осуществлять проектирование продукции с учетом заданных свойств и условий ее конечного использования<br><b>Владеть:</b> навыками рационального выбора материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция ОПК-2.** Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                         |
|--------|---|
| 1      | Соппротивление материалов                       |
| 2      | Экология  |
| 3      | Основы проектирования технологических процессов |

**2. Компетенция ОПК-3.** Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                                       |
|--------|---|
| 2      | Основы проектирования технологических процессов               |
| 3      | Методология выбора материалов и технологий в материаловедении |

**3. Компетенция ОПК-4.** Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                          |
|--------|--|
| 1      | Метрология, стандартизация и сертификация        |
| 2      | Приборы и методы исследований в материаловедении |

**4. Компетенция ОПК-6.** Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины                                       |
|--------|---|
| 1      | Учебная ознакомительная практика                              |
| 2      | Общее материаловедение и технология материалов                |
| 3      | Экология  |
| 4      | Основы проектирования технологических процессов               |
| 5      | Методология выбора материалов и технологий в материаловедении |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Форма промежуточной аттестации экзамен

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

| Вид учебной работы <sup>1</sup>   | Всего часов | Семестр № 6 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 216         | 216         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 73          | 73          |
| лекции  | 34          | 34          |
| лабораторные  |             |             |
| практические  | 34          | 34          |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации <sup>2</sup>                 | 5           | 5           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 143         | 143         |
| Курсовой проект   |             |             |
| Курсовая работа   |             |             |
| Расчетно-графическое задание  | 18          | 18          |
| Индивидуальное домашнее задание   |             |             |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 89          | 89          |
| Экзамен   | 36          | 36          |

<sup>1</sup> в соответствии с ЛНА предусматривать

- не менее 0,5 академического часа самостоятельной работы на 1 час лекций,
- не менее 1 академического часа самостоятельной работы на 1 час лабораторных и практических занятий,
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 экзамен
- 54 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовой проект, включая подготовку проекта, индивидуальные консультации и защиту
- 36 академических часов самостоятельной работы на 1 курсовую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 18 академических часов самостоятельной работы на 1 расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту
- 9 академических часов самостоятельной работы на 1 индивидуальное домашнее задание, включая подготовку задания, индивидуальные консультации и защиту
- не менее 2 академических часов самостоятельной работы на консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации

<sup>2</sup> включают предэкзаменационные консультации (при наличии), а также текущие консультации из расчета 10% от лекционных часов (приводятся к целому числу)



## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс\_3\_ Семестр\_6\_

| № п/п   | Наименование раздела<br>(краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |  |
|---|---|---|----------------------|----------------------|--|
|   |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
| <b>1. Основные понятия в области контроля производства материалов.</b>                |   |   |                      |                      |  |
|   | Термины и определения в области контроля производства материалов. Понятие о видах и категориях испытаний. Нормативно-технические документы, касающиеся контроля производства материалов   | 2   |                      |                      | 2  |
| <b>2. Организация и контроль испытаний.</b>   |   |   |                      |                      |  |
|   | Группы задач, решаемых при проведении испытаний. Классификация испытаний. Способы проведения испытаний. Организация испытаний. Признаки классификации испытаний: по принципу осуществления; по условиям и месту проведения; по цели; по продолжительности; по виду воздействия; по результату воздействия; по определяемым характеристикам; по стадиям жизненного цикла продукции. Испытания на различных стадиях жизненного цикла продукции изготовленной продукции. Контроль испытаний. | 2   |                      |                      | 2  |
|   | Физические испытания. Испытания с использованием моделей: физическое и математическое моделирование. Исследовательские испытания.   | 2   |                      |                      | 2  |
|   | Способы проведения испытаний: последовательный, параллельный, последовательно-параллельный. Организация различных испытаний. Оптимальное планирование испытаний.  | 2   |                      |                      | 2  |
| <b>3. Виды и организация контроля строительных материалов, изделий и конструкций.</b> |   |   |                      |                      |  |
|   | Признаки классификации контроля: по месту в технологическом процессе; по периоду проверки; по структуре проверки; по средствам контроля; по объему проверки; по особенностям проверки; по способу организации.  | 2   |                      |                      | 4  |
|   | Входной контроль применяемого сырья. Организация и порядок проведения. Структура логической последовательности действий при подготовке, проведении и оценке результатов испытаний объекта.  | 2   | 4                    |                      | 9  |
|   | Операционный контроль. Контроль операций. Правила отбора проб и проведения испытаний.   | 2   | 4                    |                      | 9  |
|   | Приемочный контроль в соответствии с действующими нормативными документами. Достоверность контроля с учетом погрешности измерений. Статистиче-  | 2   | 8                    |                      | 13   |

|  |  |           |           |          |           |
|--|--|-----------|-----------|----------|-----------|
|  | ский приемочный контроль.  |           |           |          |           |
|  | Испытательное оборудование и их классификация. Классификация испытательного оборудования для определения функциональных характеристик и испытаний. Классификация испытательного оборудования по дополнительным признакам. Охрана труда при работе с испытательским оборудованием.  | 2         |           |          | 2         |
| 4. Организация процесса испытаний материалов.  |  |           |           |          |           |
|  | Основные элементы процесса испытаний продукции. Оценка риска производителя в зависимости от состояния процесса производства. Выбор методик испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.   | 2         |           |          | 2         |
| 5. Проектирование технических объектов и процессов как этап контроля производства материалов |  |           |           |          |           |
|  | Поиск и анализ источников нормативно-технической и иной информации. Понятие о техническом задании, порядок его выполнения. Основы проектирования технических объектов и процессов. Принципы выбора исходных данных, методов и технологий проектирования. Контроль соответствия проектного решения установленным требованиям технического задания и нормативно-технической документации. Организация работы производственных подразделений предприятия и ее контроль. | 2         | 4         |          | 6         |
| 6. Статистические методы в управлении качеством материалов                                   |  |           |           |          |           |
|  | Валидация и верификация методик измерений. Статистические методы в управлении качеством материалов как фактор успеха в условиях рыночной экономики. Этапы внедрения статистических методов управления качеством. Статистическая обработка экспериментальных данных.  | 4         | 2         |          | 8         |
|  | Синергетический эффект, расчетная методика его определения.  | 2         |           |          | 2         |
| 7. Статистическое регулирование технологических процессов                                    |  |           |           |          |           |
|  | Анализ состояния производства с помощью гистограммы частот.  | 2         | 4         |          | 9         |
|  | Статическое регулирование технологических процессов. Контрольные карты для количественных признаков.   | 2         | 4         |          | 9         |
|  | Индексы воспроизводимости технологического процесса производства.  | 2         | 4         |          | 8         |
|  |  |           |           |          |           |
|  | <b>ВСЕГО</b>   | <b>34</b> | <b>34</b> | <b>0</b> | <b>89</b> |

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

| № п/п        | Наименование раздела дисциплины        | Тема практического (семинарского) занятия      | К-во часов | Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям |
|--------------|--|--|------------|--|
| семестр № 6_ |  |  |            |  |
| 1            | Виды и организация контроля строитель- | Организация входного контроля на производстве. | 4          | 7  |

|        |   |   |    |    |
|--------|---|---|----|----|
| 2      | ных материалов, изделий и конструкций.  | Организация операционного контроля на производстве.               | 4  | 7  |
| 3      |   | Организация приемного контроля на производстве.                   | 4  | 7  |
| 4      |   | Статистический приемочный контроль качества                       | 4  | 7  |
| 5      | Проектирование технических объектов и процессов как этап контроля производства материалов | Проект технического задания на строительный материал              | 4  | 4  |
| 6      | Статистические методы в управлении качеством материалов                                   | Оценка результатов измерений. Определение погрешности измерений.  | 2  | 4  |
| 7      | Статистическое регулирование технологических процессов                                    | Построение гистограммы частот                                     | 4  | 7  |
| 8      |   | Построение контрольных карт. Контрольные листы                    | 4  | 7  |
| 9      |   | Определение индексов воспроизводимости процесса получения изделия | 4  | 6  |
| ИТОГО: |   |   | 34 | 56 |
| ВСЕГО: |   |   |    | 56 |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.4. Содержание курсового проекта/работы

Не предусмотрено учебным планом.

### 4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

В процессе выполнения расчетно-графического задания (РГЗ) осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитория и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета. На расчетно-графическую работу, включая подготовку работы, индивидуальные консультации и защиту отводится 18 академических часов самостоятельной работы студента.

#### *Задание РГЗ.*

Определить рецептуру комплексной модифицирующей добавки. Установить рецептуру, при которой наблюдается синергетический эффект, а также оптимальный состав добавки. Состав комплексной добавки и диапазон изменения дозировки компонентов может изменяться в соответствии с вариантом студента.

#### *Содержание РГЗ.*

1. Представить исходные данные задания.
2. Представить графики изменения прочности и пористости цементного камня от варьирования факторов.
3. Рассчитать синергетический эффект и оптимальную рецептуру комплексной добавки.

Цель РГЗ состоит в закреплении студентом изученного материала на лекциях и практических занятиях, получении навыков обработки результатов исследования, в частности определении синергетического эффекта и его использовании в конкретной практической задаче.

Объем РГЗ с учетом таблиц и графиков должен составлять 10–15 страниц.

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 5.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция** ОПК-2. Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания                               |
|---|--|
| ОПК-2.1. Выбирает состав и последовательность выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ |
| ОПК-2.2. Выбирает исходные данные для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов   | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ |
| ОПК-2.3. Выбирает и применяет методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений                           | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ |
| ОПК-2.4. Проверяет соответствие проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ |
| ОПК-2.5. Организует работу персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины  | Экзамен, собеседование   |

**2. Компетенция** ОПК-3. Способен участвовать в управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области проектного менеджмента

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания                               |
|---|--|
| ОПК-3.5. Составляет перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения | Экзамен, собеседование   |
| ОПК-3.6. Определяет потребность производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах           | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ |
| ОПК-3.7. Определяет квалификационный состав работников производственного подразделения                                  | Экзамен, собеседование   |
| ОПК-3.8. Осуществляет контроль соблюдения требований охраны труда   | Экзамен, собеседование   |
| ОПК-3.9. Осуществляет контроль выполнения работниками подразделения производственных заданий                            | Экзамен, собеседование   |

**3. Компетенция ОПК-4.** Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания                               |
|---|--|
| ОПК-4.2. Выбирает средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ |
| ОПК-4.3. Организует оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием   | Экзамен, собеседование   |
| ОПК-4.4. Организует полное использование производственных мощностей оборудования  | Экзамен, собеседование   |
| ОПК-4.5. Осуществляет контроль использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности   | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ |

**4. Компетенция ОПК-6.** Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания   |
|---|--|
| ОПК-6.4. Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов  | Экзамен, собеседование   |
| ОПК-6.5. Определяет перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | Экзамен, собеседование   |
| ОПК-6.6. Осуществляет рациональный выбор материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования | Экзамен, собеседование, выполнение и защита практических работ, выполнение и защита расчетно-графического задания, тестовый контроль |

## 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

### 5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) экзамена

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Содержание вопросов (типовых заданий)  |
|-------|--|--|
| 1     | Основные понятия в области контроля производства материалов<br><br>(ОПК-4) | 1. Дайте определение следующим понятиям: испытания, объект и условия испытаний, вид и категория испытаний, опытный образец, модель и макет для испытаний, средство испытаний, испытательное оборудование, система испытаний, точность и воспроизводимость результатов испытаний, повторяемость (сходимость) результатов испытаний, результат испытаний.<br>2. Нормативная база контроля производства материалов. |
| 2     | Организация и контроль   | 1. Представьте классификацию испытаний с учетом всех   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | испытаний<br><b>(ОПК-6)</b>  | <p>признаков.</p> <p>2. Представьте и опишите схему испытаний на различных стадиях жизненного цикла продукции изготовленной продукции.</p> <p>3. Понятие о физических испытаниях, их классификация.</p> <p>4. Испытания с использованием моделей. Виды моделирования, дайте краткую характеристику.</p> <p>5. Понятие об исследовательских испытаниях, их виды.</p> <p>6. Перечислите способы проведения испытаний. Дайте краткую характеристику каждому способу.</p> <p>7. Как организуются испытания, приведите пример.</p>  |
| 3 | Виды и организация контроля строительных материалов, изделий и конструкций<br><b>(ОПК-4)</b>                       | <p>1. Дайте определение термину «контроль». Представьте классификацию контроля с учетом всех признаков.</p> <p>2. Понятие о входном контроле. Опишите порядок проведения и организацию входного контроля применяемого сырья.</p> <p>3. Виды испытаний, их цель, состав и периодичность.</p> <p>4. Понятие об операционном контроле. Порядок проведения и контроль операций.</p> <p>5. Приемочный контроль в соответствии с действующими нормативными документами.</p> <p>6. Статистический приемочный контроль по количественному признаку.</p> <p>7. Испытательное оборудование и их классификация.</p> |
| 4 | Организация процесса испытаний материалов<br><b>(ОПК-4)</b>  | <p>1. Представьте схему основных элементов процесса испытаний и ее краткое описание.</p> <p>2. Оценка риска производителя в зависимости от состояния процесса производства.</p> <p>3. Выбор методик испытаний строительных материалов, изделий и конструкций.</p>  |
| 5 | Проектирование технических объектов и процессов как этап контроля производства материалов<br><b>(ОПК-2, ОПК-3)</b> | <b>ОПК-2</b>   |
|   |  | <p>1. Укажите средства поиска различных источников информации и нормативно-технической документации.</p> <p>2. Дайте определение «техническое задание».</p> <p>3. Укажите основные положения составления технического задания.</p> <p>4. Перечислите методы проектирования</p> <p>5. Перечислите технологии проектирования.</p>  |
|   |  | <b>ОПК-3</b>   |
|   |  | <p>6. Перечислите основные виды работ производственного подразделения (привести конкретный пример, подразделение на выбор обучающегося).</p> <p>7. Какие предъявляются требования охраны труда сотрудников лаборатории.</p>  |
| 6 | Статистические методы в управлении качеством материалов<br><b>(ОПК-4, ОПК-6)</b>                                   | <b>ОПК-4</b>   |
|   |  | <p>1. Валидация и верификация методик измерений.</p> <p>2. Этапы внедрения статистических методов управления качеством.</p> <p>3. Статистические характеристики выборки.</p> <p>4. Методы статистической обработки экспериментальных данных.</p>   |
|   |  | <b>ОПК-6</b>   |

|   |  |   |
|---|--|---|
|   |  | 5. Понятие о синергетическом эффекте.<br>6. Представьте расчетную методику определения синергетического эффекта   |
| 7 | Статистическое регулирование технологических процессов<br><br><b>(ОПК-4)</b> | 1. Понятие о гистограмме частот.<br>2. Как осуществляется анализ состояния производства с помощью гистограмм.<br>3. Понятие о контрольных картах.<br>4. Назовите и охарактеризуйте виды контрольных карт.<br>5. Индексы воспроизводимости технологического процесса производства. |

### 5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом.

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

**Текущий контроль** осуществляется в течение семестра на практических (семинарских) занятиях при выполнении различных заданий, их защите в форме собеседования, а также выполнения расчетно-графического задания.

Предполагается защита каждой правильно выполненной практической работы и РГЗ, которая осуществляется в форме **собеседования**, т.е. специальной беседе с обучающимся, что позволяет оценить объём его знаний.

| № | Тема практического занятия   | Вопросы  |
|---|--|--|
| 1 | Организация входного контроля на производстве<br><br><b>(ОПК-4)</b>      | 1. Что такое входной контроль на производстве?<br>2. Как осуществляется организация входного контроля.<br>3. Каков порядок проведения входного контроля?<br>4. Как оформляются результаты входного контроля?<br>5. Какой нормативной базой регулируется входной контроль?                          |
| 2 | Организация операционного контроля на производстве<br><br><b>(ОПК-4)</b> | 1. Что такое операционный контроль на производстве?<br>2. Как осуществляется организация операционного контроля.<br>3. Каков порядок проведения операционного контроля?<br>4. Как оформляются результаты операционного контроля?<br>5. Какой нормативной базой регулируется операционный контроль? |
| 3 | Организация приемного контроля на производстве<br><br><b>(ОПК-4)</b>     | 1. Что такое приемочный контроль на производстве?<br>2. Как осуществляется организация приемочного контроля.<br>3. Каков порядок проведения приемочного контроля?<br>4. Как оформляются результаты приемочного контроля?<br>5. Какой нормативной базой регулируется приемочный контроль?           |



|   |  |  |
|---|--|--|
|   |  | ный контроль?  |
| 4 | Статистический приемочный контроль качества<br><br>(ОПК-4)                       | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Типы планов контроля, охарактеризуйте каждый.</li> <li>2. Что такое уровень контроля. Какие они бывают?</li> <li>3. Как осуществляется выбор плана контроля.</li> <li>4. Опишите порядок прохождения приемочного контроля.</li> </ol>  |
| 5 | Проект технического задания на строительный материал<br><br>(ОПК-2)              | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что входит в понятие нормативно-технической документации?</li> <li>2. Как осуществляется поиск и анализ нормативно-технической документации?</li> <li>3. Дайте определение «техническое задание».</li> <li>4. Укажите основные положения составления технического задания.</li> <li>5. На конкретном примере укажите какие характеристики материала следует включать в техническое задание. Объясните почему?</li> </ol>   |
| 6 | Оценка результатов измерений. Определение погрешности измерений<br><br>(ОПК-4)   | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что называется измерением? Какие измерения Вы знаете?</li> <li>2. Что называют классом точности? Дайте определение.</li> <li>3. Как оценить точность произведенных измерений?</li> <li>4. Что такое погрешность? Какие виды погрешностей Вы знаете?</li> <li>5. Как определяются абсолютные, относительные и приведенные погрешности?</li> <li>6. Методика расчета погрешностей на примере определения плотности твердого тела правильной геометрической формы.</li> </ol> |
| 7 | Построение гистограммы частот<br><br>(ОПК-4)                                     | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятиям «полигон частот», «полигон относительных частот».</li> <li>2. Что такое гистограммы частот?</li> <li>3. Какую формулу используют при оценке точности технологического процесса?</li> <li>4. Принцип построения гистограммы частот.</li> <li>5. Чему равна площадь гистограммы относительных частот?</li> </ol>  |
| 8 | Построение контрольных карт. Контрольные листы<br><br>(ОПК-4)                    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое контрольные карты. Назовите виды контрольных карт.</li> <li>2. Что такое производные контрольные карты (двойные карты). Основное их назначение.</li> <li>3. Принцип построения контрольных карт.</li> <li>4. На какие виды подразделяются контрольные карты для данных по альтернативному признаку? Опишите эти виды.</li> <li>5. Что такое контрольный листок? Какие еще типы форм для сбора данных Вы знаете?</li> </ol>                                       |
| 9 | Определение индексов воспроизводимости процесса получения изделия<br><br>(ОПК-4) | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение изменчивости, воспроизводимость.</li> <li>2. Что такое индекс воспроизводимости? Как определяется?</li> <li>3. По каким критериям оценивается воспроизводимость технологического процесса?</li> <li>4. Вид распределения стабильного и нестабильного процессов.</li> </ol>   |

Формулировка расчетно-графического задания и требования к его выполнению представлены в п. 4.5. Под защитой РГЗ понимается тестовый контроль и собеседование.

*Типовые тестовые задания для защиты РГЗ*

**Компетенция ОПК-6. Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии**

1. В каких системах не возникает синергетический эффект:
  - А) открытых;
  - Б) закрытых;
  - В) способных к самоорганизации в неравновесных условиях;
  - Г) состоящих из нескольких элементов структуры (подсистем).
2. В чем заключается сущность метода «последовательных смещений и варьирования»:
  - А) в формировании диапазона изменений управляющими факторами путем последовательного смещения их величин;
  - Б) в выделении одного управляющего фактора и варьировании свойствами материала;
  - В) в последовательном варьировании выделенных управляющих факторов и установления влияния этого изменения на свойства материала.
3. Закончите фразу: «Подход определения синергетического эффекта дополняет метод \_\_\_\_\_»:
  - А) многофакторного эксперимента;
  - Б) математического планирования эксперимента;
  - В) наименьших квадратов.
- 4\*. Какое влияние может оказывать синергетический эффект на структурообразование материала:
  - А) положительное;
  - Б) отрицательное;
  - В) антагонистическое;
  - Г) никакое.
- 5\*. Какие компоненты варьировались при выполнении расчета синергетического эффекта в ИДЗ:
  - А) микрокремнезем;
  - Б) портландцемент;
  - В) пластификатор;
  - Г) зола-уноса;
  - Д) углеродные нанотрубки.
- 6\*. Какие свойства материала определялись при расчете ИДЗ:
  - А) химический состав;
  - Б) прочность;
  - В) удельная поверхность;
  - Г) пористость;
  - Д) теплопроводность;
  - Е) морозостойкость.
7. Что означает нулевое равенство вклада каждого фактора в величину  $j$ -го свойства на  $k$ -ом шаге ( $s_{j,k}^{(+)} = 0$ ):
  - А) возможность продолжения поиска синергетического эффекта;
  - Б) вклад не идентифицируется, необходимо продолжить варьирование величины факторов;

В) неправильный выбор управленческих факторов или неверный выбор диапазонов их варьирования.

8. Как обозначается синергетический эффект:

А)  $SQ_j$ ;

Б)  $N_f$ ;

В)  $S_{j,k}^{(\pm)}$ ;

Г)  $n_{j,k}^{(\pm)}$ .

\* Несколько вариантов ответа.

### *Примерные вопросы для защиты РГЗ*

1. Что такое синергетический эффект?
2. Что позволяет оценить синергетический эффект?
3. Какой метод дополняет определение синергетического эффекта?
4. Какие свойства характерны для синергетической системы?
5. Согласно какому методу производится количественная оценка синергетического эффекта?
6. Представьте методику расчета синергетического эффекта.

#### **5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания**

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине | Критерий оценивания   |
|--|---|
| Знания   | Знание состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование |
|  | Знание основ проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  |
|  | Знание методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений                                       |
|  | Знание положений и требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование  |
|  | Знание основ технологической и трудовой дисциплины, состав мероприятий и порядок их выполнения  |
|  | Знание перечня и последовательности выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения   |
|  | Знание потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах  |
|  | Знание требований и особенностей определения квалификационного состава работников производственного подразделения   |
|  | Знание основ и требований, предъявляемых к охране труда   |
|  | Знание состава и порядка выполнения работ различных подразделений предприятия   |
|  | Знание перечня средств измерений, испытаний и контроля качества материа-  |

|          |   |
|----------|---|
|          | лов, их возможности   |
|          | Знание перечня необходимого инструмента и оборудования для оснащения рабочих мест   |
|          | Знание производственных мощностей оборудования  |
|          | Знание методов проведения и приборно-аналитической базы для измерений в сфере профессиональной деятельности   |
|          | Знание технических средств и технологий синтеза и производства материалов   |
|          | Знание перечня оборудования, обеспечивающего безопасное производство  |
|          | Знание основных характеристик сырьевых материалов, методик расчета составов и проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом области применения   |
| Умение   | Умение выполнять работы по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование  |
|          | Умение выполнять проектирование технических объектов, систем и технологических процессов  |
|          | Умение осуществлять рациональный выбор методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений                                       |
|          | Умение выполнять проектное решение с учетом требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   |
|          | Умение применять требования технологической и трудовой дисциплины в профессиональной деятельности   |
|          | Умение составлять перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения   |
|          | Умение определять потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах   |
|          | Умение определять квалификационный состав работников производственного подразделения  |
|          | Умение осуществлять мероприятия по охране труда   |
|          | Умение организовывать выполнение работниками подразделения производственных заданий   |
|          | Умение применять средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности  |
|          | Умение организовывать оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием   |
|          | Умение использовать производственные мощности оборудования  |
|          | Умение использовать оборудования и инструменты при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности   |
|          | Умение выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов  |
|          | Умение определять перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство  |
|          | Умение анализировать рецептурные параметры и осуществлять проектирование продукции с учетом заданных свойств и условий ее конечного использования   |
| Владение | Владение навыками рационального выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование |
|          | Владение навыками выбора исходных данных для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  |
|          | Владение навыками применения методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений   |
|          | Владение навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   |
|          | Владение навыками организации работы персонала с соблюдением технологи-   |

|  |   |
|--|---|
|  | ческой и трудовой дисциплины  |
|  | Владение навыками организации работ, выполняемых трудовым коллективом производственного подразделения   |
|  | Владение навыками определения потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах                                       |
|  | Владение навыками определения квалификационного состава работников производственного подразделения  |
|  | Владение навыками контроля за соблюдением требований охраны труда   |
|  | Владение навыками контроля выполнения работниками подразделения производственных заданий  |
|  | Владение навыками рационального выбора средств измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной деятельности |
|  | Владение навыками анализа и рационализации при оснащении рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием  |
|  | Владение навыками организации полного использования производственных мощностей оборудования   |
|  | Владение навыками контроля использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                           |
|  | Владение навыками применения эффективных и безопасных технических средств и технологий синтеза и производства материалов                                      |
|  | Владение навыками организации выбора оборудования, обеспечивающего безопасное производство  |
|  | Владение навыками рационального выбора материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования           |

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 состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | Не знает состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | Знает основные понятия, допускает ошибки при определении состава работ и последовательности их выполнения при проектировании технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | Владеет терминологией, знает состав и последовательность выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием, возможны незначительные ошибки. | Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает состав и последовательность выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование, в полной мере владеет терминологией по данному вопросу. |
| Знание основ проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  | Не знает основ проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  | Владеет основными положениями по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов. Допускает неточности и ошибки.  | Владеет знаниями по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов, возможны незначительные ошибки.  | В полном объеме владеет знаниями по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов  |
| Знание методов и технологий проек-  | Не знает методы и технологии  | Знает основные методы и технологии  | Знает методы и технологии проектиро-  | Исчерпывающе, последовательно,   |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
| тирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений  | проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. Допускает неточности и ошибки.  | вания в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. При их описании допускает неточности.  | четко и логически стройно излагает методы и технологии проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.       |
| Знание положений и требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование          | Не знает положений и требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование            | Может перечислить нормативно-технические документы на проектирование, но не знает положений и требований технического задания                          | Перечисляет нормативно-технические документы на проектирование, знает основные положения и требования этих документов и технического задания. Возможны неточности и незначительные ошибки. | Знает положения и требования нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.  |
| Знание основ технологической и трудовой дисциплины, состав мероприятий и порядок их выполнения                    | Не знает основ технологической и трудовой дисциплины, состав мероприятий и порядок их выполнения                      | Называет основные положения технологической и трудовой дисциплины, но не знает состав мероприятий и порядок их выполнения                              | Знает основы технологической и трудовой дисциплины, состав мероприятий и порядок их выполнения. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | Последовательно и четко называет основные положения технологической и трудовой дисциплины, состав мероприятий и порядок их выполнения. Приводит конкретные примеры.                 |
| Знание перечня и последовательности выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения         | Не знает перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения          | Знает основные позиции перечня и последовательности выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения, но допускает грубые ошибки. | Знает перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения. Возможны неточности и незначительные ошибки.                                    | Исчерпывающе, последовательно, четко и логично излагает перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения                         |
| Знание потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах                  | Не знает потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах.                   | Знает основные позиции определения потребностей производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах. Возможны грубые ошибки. | Знает основы определения и расчета потребностей производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах. Возможны неточности и незначительные ошибки.                | В полном объеме, четко и логично излагает основы определения потребностей производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах. Знает методики их расчета. |
| Знание требований и особенностей определения квалификационного состава работников производственного подразделения | Не знает требований и особенностей определения квалификационного состава работников производственного подразделения   | Формулирует основные требования и некоторые особенности определения квалификационного состава работников производственного подразделения.              | Формулирует требования и особенности определения квалификационного состава работников производственного подразделения. Возможны неточности и незначительные ошибки.                        | Формулирует требования и самостоятельно излагает особенности определения квалификационного состава работников производственного подразделения. Приводит конкретные примеры.         |
| Знание основ и требований, предъявляемых к охране   | Не знает основ и требований, предъявляемых к охране   | Знает основные положения и требования, предъявляемые   | Знает основные положения и требования, предъявляемые   | В полной мере знает и логично излагает основные положения   |

|   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| труда   | труда  | к охране труда. Допускает грубые ошибки.   | к охране труда. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | и требования, предъявляемые к охране труда. Может приводить конкретные примеры и проводить анализ.   |
| Знание состава и порядка выполнения работ различных подразделений предприятия                               | Не знает состав и порядок выполнения работ различных подразделений предприятия                               | Знает основные положения состава и порядка выполнения работ различных подразделений предприятия. Допускает грубые ошибки.  | Знает состав и порядок выполнения работ различных подразделений предприятия. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | В полной мере знает и логично излагает состав и порядок выполнения работ различных подразделений предприятия. Может приводить конкретные примеры и проводить анализ. |
| Знание перечня средств измерений, испытаний и контроля качества материалов, их возможности                  | Не знает перечень средств измерений, испытаний и контроля качества материалов, их возможности                | Знает основные положения перечня средств измерений, испытаний и контроля качества материалов, их возможности. Допускает грубые ошибки.                           | Знает перечень средств измерений, испытаний и контроля качества материалов, их возможности. Возможны неточности и незначительные ошибки.                                 | В полной мере знает и логично излагает перечень средств измерений, испытаний и контроля качества материалов, их возможности.   |
| Знание перечня необходимого инструмента и оборудования для оснащения рабочих мест                           | Не знает перечня необходимого инструмента и оборудования для оснащения рабочих мест                          | Знает основной перечень необходимого инструмента и оборудования для оснащения рабочих мест. Допускает грубые ошибки.   | Знает перечень необходимого инструмента и оборудования для оснащения рабочих мест. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | В полной мере знает и логично излагает перечень необходимого инструмента и оборудования для оснащения рабочих мест   |
| Знание производственных мощностей оборудования  | Не знает производственных мощностей оборудования   | Знает основные позиции производственных мощностей оборудования. Допускает грубые ошибки.   | Знает производственные мощности оборудования, может анализировать. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | В полной мере знает производственные мощности оборудования. Может анализировать и предлагать технологические решения.  |
| Знание методов проведения и приборно-аналитической базы для измерений в сфере профессиональной деятельности | Не знает методы проведения и приборно-аналитическую базу для измерений в сфере профессиональной деятельности | Знает не менее 3 методов проведения и основные позиции приборно-аналитической базы для измерений в сфере профессиональной деятельности. Допускает грубые ошибки. | Знает методов проведения и приборно-аналитической базы для измерений в сфере профессиональной деятельности. При их описании возможны неточности и незначительные ошибки. | В полной мере знает и логично излагает методы проведения и приборно-аналитическую базу для измерений в сфере профессиональной деятельности.                          |
| Знание технических средств и технологий синтеза и производства материалов                                   | Не знает технических средств и технологий синтеза и производства материалов                                  | Знает не менее 1 технического средства и технологии синтеза и производства материалов. Допускает грубые ошибки.  | Знает основные технические средства и технологии синтеза и производства материалов. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | В полной мере знает и логично излагает технических средств и технологии синтеза и производства материалов  |
| Знание перечня оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | Не знает перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство                                      | Знает не менее 1 позиций из перечня оборудования, обеспечивающего безопасное   | Знает перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство. Воз-   | В полной мере знает и логично излагает перечень оборудования, обеспечивающего  |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   |   | производство. Допускает грубые ошибки.   | можны неточности и незначительные ошибки.  | безопасное производство   |
| Знание основных характеристик сырьевых материалов, методик расчета составов и проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом области применения | Не знает основных характеристик сырьевых материалов, методик расчета составов и проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом области применения | Знает основные характеристики сырьевых материалов. Допускает грубые ошибки при описании методик расчета составов и проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом области применения | Знает основные характеристики сырьевых материалов, методики расчета составов и проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом области применения. Возможны неточности и незначительные ошибки. | В полной мере знает основные характеристики сырьевых материалов, логично излагает и характеризует методики расчета составов и проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом области применения |

### Оценка сформированности компетенций по показателю умение\_\_.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |  |  |  |
|---|---|--|--|--|
|   | 2   | 3  | 4  | 5  |
| Умение выполнять работы по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование                        | Не умеет или неправильно выполняет работы по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование        | Допускает грубые ошибки при выполнении работы по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | Выполняет работы по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование. Возможны неточности и незначительные ошибки.                              | Самостоятельно выполняет работы по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование.              |
| Умение выполнять проектирование технических объектов, систем и технологических процессов  | Не умеет или неправильно выполняет проектирование технических объектов, систем и технологических процессов  | Допускает грубые ошибки при проектировании технических объектов, систем и технологических процессов  | Умеет выполнять проектирование технических объектов, систем и технологических процессов. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | Умеет выполнять проектирование технических объектов, систем и технологических процессов, применять рациональные технологические решения  |
| Умение осуществлять рациональный выбор методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | Не умеет осуществлять рациональный выбор методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений | Допускает грубые ошибки при выборе методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.   | Умеет осуществлять рациональный выбор методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. Возможны неточности и незначительные ошибки. | Умеет осуществлять рациональный выбор методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений |
| Умение выполнять проектное решение с учетом требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   | Не умеет выполнять проектное решение с учетом требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   | Допускает грубые ошибки при выполнении проектного решения с учетом требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование                         | Умеет выполнять проектное решение с учетом требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование.  | Грамотно выполняет проектное решение с учетом требований нормативно-технических документов и технического задания на проектирование  |



|  |   |  |  |   |
|--|---|--|--|---|
|  |   | проектирование   | Возможны неточности и незначительные ошибки.   |   |
| Умение применять требования технологической и трудовой дисциплины в профессиональной деятельности                                | Не умеет применять требования технологической и трудовой дисциплины в профессиональной деятельности                           | Допускает грубые ошибки при применении требований технологической и трудовой дисциплины в профессиональной деятельности                    | Умеет применять требования технологической и трудовой дисциплины в профессиональной деятельности. Возможны неточности и незначительные ошибки.                     | Умеет анализировать и применять требования технологической и трудовой дисциплины в профессиональной деятельности.   |
| Умение составлять перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения            | Не умеет составлять перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения       | Допускает грубые ошибки при составлении перечня и последовательности выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения | Умеет составлять перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения. Возможны неточности и незначительные ошибки. | Грамотно составляет перечень и последовательность выполнения работ трудовым коллективом производственного подразделения   |
| Умение определять потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах                      | Не умеет определять потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах                 | Допускает грубые ошибки при определении потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах          | Умеет определять основные потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | Грамотно и самостоятельно определяет потребности производственного подразделения в материально-технических и трудовых ресурсах. Может предлагать решения конкретных производственных задач. |
| Умение определять квалификационный состав работников производственного подразделения   | Не умеет определять квалификационный состав работников производственного подразделения.                                       | Допускает грубые ошибки при определении квалификационного состава работников производственного подразделения.                              | Умеет определять квалификационный состав работников производственного подразделения. Возможны неточности и незначительные ошибки.                                  | Грамотно определяет мероприятия и осуществляет определение квалификационного состава работников производственного подразделения.  |
| Умение осуществлять мероприятия по охране труда  | Не умеет осуществлять мероприятия по охране труда   | Допускает грубые ошибки при осуществлении мероприятий по охране труда  | Умеет осуществлять мероприятия по охране труда. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | Грамотно и самостоятельно умеет осуществлять мероприятия по охране труда  |
| Умение организовывать выполнение работниками подразделения производственных заданий  | Не умеет организовывать выполнение работниками подразделения производственных заданий   | Допускает грубые ошибки при организации выполнения работниками подразделения производственных заданий                                      | Умеет организовывать выполнение работниками подразделения производственных заданий. Возможны неточности и незначительные ошибки.                                   | Грамотно и самостоятельно организует выполнение работниками подразделения производственных заданий  |
| Умение применять средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной дея- | Не умеет применять средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной | Допускает грубые ошибки при применении средств измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных                  | Умеет применять средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач профессиональной   | Грамотно и самостоятельно применяет средства измерений, испытаний и контроля качества материалов для решения конкретных задач   |

| тельности   | деятельности  | задач профессиональной деятельности  | деятельности. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | профессиональной деятельности  |
|---|---|--|--|--|
| Умение организовывать оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием   | Не умеет организовывать оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием   | Допускает грубые ошибки при организации оснащения рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием  | Умеет организовывать оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | Грамотно и самостоятельно организует оснащение рабочих мест необходимым инструментом и оборудованием   |
| Умение использовать производственные мощности оборудования  | Не умеет использовать производственные мощности оборудования  | Допускает грубые ошибки при использовании производственных мощностей оборудования  | Умеет использовать производственные мощности оборудования. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | Умеет самостоятельно использовать производственные мощности оборудования   |
| Умение использовать оборудования и инструменты при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                                     | Не умеет использовать оборудования и инструменты при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                                     | Допускает грубые ошибки при использовании оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                 | Умеет использовать оборудования и инструменты при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности. Возможны неточности и незначительные ошибки.                                     | Умеет грамотно и самостоятельно использовать оборудования и инструменты при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности           |
| Умение выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов                                      | Не умеет выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов                                      | Допускает грубые ошибки при выборе технических средств и технологий синтеза и производства материалов с позиции эффективности и безопасности         | Умеет выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов. Возможны неточности и незначительные ошибки.                                      | Самостоятельно выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии синтеза и производства материалов                             |
| Умение определять перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | Не умеет определять перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | Допускает грубые ошибки при определении перечня оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | Умеет определять перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | Умеет грамотно и самостоятельно определять перечень оборудования, обеспечивающего безопасное производство.                                       |
| Умение анализировать рецептурные параметры и осуществлять проектирование продукции с учетом заданных свойств и условий ее конечного использования | Не умеет анализировать рецептурные параметры и осуществлять проектирование продукции с учетом заданных свойств и условий ее конечного использования | Допускает грубые ошибки при анализе рецептурных параметров и проектировании продукции с учетом заданных свойств и условий ее конечного использования | Умеет анализировать рецептурные параметры и осуществлять проектирование продукции с учетом заданных свойств и условий ее конечного использования. Возможны неточности и незначительные ошибки. | Умеет анализировать рецептурные параметры и осуществлять проектирование продукции с учетом заданных свойств и условий ее конечного использования |

## Оценка сформированности компетенций по показателю владение.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
|   | 2   | 3  | 4   | 5  |
| Владение навыками рационального выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | Не владеет навыками рационального выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование | Владеет определенными навыками рационального выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование. Может допускать грубые ошибки. | Владеет навыками рационального выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование. Возможны незначительные ошибки. | Владеет навыками рационального выбора состава и последовательности выполнения работ по проектированию технических объектов, систем и технологических процессов в соответствии с техническим заданием на проектирование |
| Владение навыками выбора исходных данных для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  | Не владеет навыками выбора исходных данных для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  | С дополнительной помощью осуществляет выбор исходных данных для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  | Владеет навыками выбора исходных данных для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | Владеет навыками выбора исходных данных для проектирования технических объектов, систем и технологических процессов  |
| Владение навыками применения методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений   | Не владеет навыками применения методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений   | Владеет навыками применения нескольких методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. Может допускать грубые ошибки.  | Владеет навыками применения основных методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. Возможны неточности и незначительные ошибки.                           | Владеет навыками применения методов и технологий проектирования в профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений.  |
| Владение навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   | Не владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   | Владеет определенными навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование. Может допускать грубые ошибки.   | Владеет основными навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | Владеет навыками проверки соответствия проектного решения требованиям нормативно-технических документов и технического задания на проектирование   |
| Владение навыками организации работы персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины  | Не владеет навыками организации работы персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины  | Владеет определенными навыками организации работы персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины. Может допускать грубые ошибки.  | Владеет навыками организации работы персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины. Возможность применения помощи преподавателя.   | Самостоятельно осуществляет организацию работы персонала с соблюдением технологической и трудовой дисциплины.  |
| Владение навыками   | Не владеет навыками   | Владеет определенными  | Владеет навыками  | Владеет навыками   |



|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
|   |   | инструментом и оборудованием  | Возможны неточности и незначительные ошибки.   |  |
| Владение навыками организации полного использования производственных мощностей оборудования   | Не владеет навыками организации полного использования производственных мощностей оборудования   | С дополнительной помощью владеет определенными навыками организации полного использования производственных мощностей оборудования   | Владеет навыками организации полного использования производственных мощностей оборудования. Возможны неточности и незначительные ошибки.   | Владеет навыками организации полного использования производственных мощностей оборудования   |
| Владение навыками контроля использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                 | Не владеет навыками контроля использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                 | С дополнительной помощью владеет определенными навыками контроля использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности   | Владеет навыками контроля использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности. Возможны неточности и незначительные ошибки.                 | Владеет навыками контроля использования оборудования и инструментов при проведении измерений в сфере профессиональной деятельности                 |
| Владение навыками применения эффективных и безопасных технических средств и технологий синтеза и производства материалов                            | Не владеет навыками применения эффективных и безопасных технических средств и технологий синтеза и производства материалов                            | С дополнительной помощью владеет определенными навыками применения эффективных и безопасных технических средств и технологий синтеза и производства материалов              | Владеет навыками применения эффективных и безопасных технических средств и технологий синтеза и производства материалов. Возможны неточности и незначительные ошибки.                            | Владеет навыками применения эффективных и безопасных технических средств и технологий синтеза и производства материалов                            |
| Владение навыками организации выбора оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | Не владеет навыками организации выбора оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | С дополнительной помощью владеет определенными навыками организации выбора оборудования, обеспечивающего безопасное производство  | Владеет навыками организации выбора оборудования, обеспечивающего безопасное производство. Возможны неточности и незначительные ошибки.  | Владеет навыками организации выбора оборудования, обеспечивающего безопасное производство  |
| Владение навыками рационального выбора материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования | Не владеет навыками рационального выбора материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования | С дополнительной помощью владеет определенными навыками выбора материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования | Владеет навыками рационального выбора материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования. Возможны неточности и незначительные ошибки. | Владеет навыками рационального выбора материалов для проектирования продукции с заданными свойствами и с учетом условий ее конечного использования |

## 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 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Специализированная мебель; ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, электронная интерактивная доска Hitachi.           |
| 2 | Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации     | Специализированная мебель; ПК с доступом к сети Internet и программным обеспечением MS Office, проектор, проекционный экран.                      |
| 3 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы  | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду |
| 4 | Методический кабинет   | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук   |

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

| № | Перечень лицензионного программного обеспечения.          | Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|---|
| 1 | Microsoft Windows 10 Корпоративная                        | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017   |
| 2 | Microsoft Office Professional Plus 2016                   | Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633. Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2023  |
| 3 | Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition» | Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 19.08.2020<br>Гражданско-правовой Договор (Контракт) № 27782 «Поставка продления права пользования (лицензии) Kaspersky Endpoint Security от 03.06.2020. Срок действия лицензии 19.08.2022г. |
| 4 | Google Chrome   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |
| 5 | Mozilla Firefox   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения   |
| 6 | КонсультантПлюс   | Распространяется без ограничений, согласно договору 22-15к от 01.06.2015  |

### 6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Строкова, В.В. Статистический анализ для повышения качества строительных материалов: практикум: учебное пособие / Строкова В.В., Нелюбова В.В., Логанина В.И., Нецвет Д.Д., Бондаренко Д.О. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2022. – 93 с.
2. Строкова, В.В. Статистический анализ для повышения качества строитель-

- ных материалов: практикум: учебное пособие / Строкова В.В., Нелюбова В.В., Логанина В.И., Нецвет Д.Д., Бондаренко Д.О. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2022. – 69 с.
3. Карпова, О.В. Контроль качества в строительстве: учебное пособие / О.В. Карпова, В.И. Логанина, Л.Н. Петрянина. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 228 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19519.html>.
  4. Логанина, В.И. Инструменты качества: учебное пособие / В.И. Логанина, А.А. Федосеев. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 111 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/19518.html>.
  5. Статистические методы обработки, планирования инженерного эксперимента: учебное пособие / составители А. М. Емельянов [и др.]. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2015. – 93 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55912.html>.
  6. Кравченко, Н.С. Методы обработки результатов измерений и оценки погрешностей в учебном лабораторном практикуме: учебное пособие / Н.С. Кравченко, О.Г. Ревинская. – 2-е изд. – Томск: Томский политехнический университет, 2017. – 120 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/84019.html>.
  7. Куприянов, А.В. Организация и технология испытаний: конспект лекций / А.В. Куприянов, В.А. Гарельский. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2017. – 120 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78801.html>.
  8. Васильева, В.В. Организация и технология испытаний: учебное пособие / В.В. Васильева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. – 122 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/102452.html>.
  9. Семи́н, В.А. Основы получения и обработки экспериментальных данных: учеб.-метод. пособие / В.А. Семи́н, С.М. Семина. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. – 68 с.

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

1. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Интернет и право. Каталог ГОСТ. – Режим доступа: <https://internet-law.ru/>.