


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

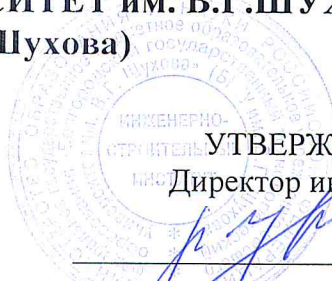
СОГЛАСОВАНО  
Директор института  
магистратуры

  
Ярмоленко И.В.  
« 15 » апреля 2021 г.



УТВЕРЖДАЮ  
Директор института

  
Уваров В.А.  
« 22 » апреля 2021 г.



**ПРОГРАММА ПРАКТИКИ**

**Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика**

Направление подготовки:

**22.04.01 Материаловедение и технологии материалов**

Профиль программы:

**Материаловедение и технологии композиционных материалов**

Квалификация

**магистр**

Форма обучения

**очная**

**Институт: инженерно-строительный**

**Кафедра материаловедения и технологии материалов**

Программа практики составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов, утвержденного приказом Минобрнауки России № 306 от 24 апреля 2018 г.;
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель: к.т.н., доцент




(Н.И. Кожухова)

Программа практики обсуждена на заседании кафедры

« 12 » апреля 2021 г., протокол № 4

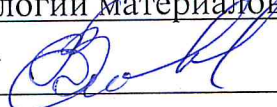
Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



(В.В. Строкова)

Программа практики согласована с выпускающей кафедрой  
материаловедения и технологии материалов

Заведующий кафедрой: д.т.н., проф.



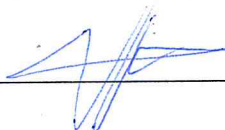
(В.В. Строкова)

« 12 » апреля 2021 г.

Программа практики одобрена методической комиссией института

« 22 » апреля 2021 г., протокол № 9

Председатель: к.т.н., доц.



(А.Ю. Феоктистов)

1. Вид практики производственная

2. Тип практики технологическая (проектно-технологическая)

3. Формы проведения практики \_\_\_\_\_ дискретно \_\_\_\_\_

#### 4. Планируемые результаты обучения при прохождении практики

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики  |
|--------------------------------|--|---|--|
| Профессиональные               | ПК-1 Способен управлять технологическими процессами производства композиционных материалов, в том числе с использованием автоматизированных систем | ПК-1.1 Руководит проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | <b>Знать:</b> особенности руководства проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов<br><b>Уметь:</b> осуществлять руководство при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов<br><b>Владеть:</b> навыками руководства при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов |
|                                |  | ПК-1.2 Организует контроль соблюдения норм расхода материалов при производстве композитов   | <b>Знать:</b> особенности организации контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов<br><b>Уметь:</b> осуществлять контроль за Соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов<br><b>Владеть:</b> навыками  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  |   | контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов  |
|  |  | ПК-1.3 Разрабатывает техническую документацию в области производства композиционных материалов            | <p><b>Знать:</b> принципы разработки технической документации в области производства композиционных материалов</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать техническую документацию в области производства композиционных материалов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки технической документации в области производства композиционных материалов</p>                           |
|  |  | ПК-1.4 Разрабатывает сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами     | <p><b>Знать:</b> особенности разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами</p> |
|  | ПК-2 Способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства композиционных материалов | ПК-2.2 Организует входной контроль сырья  | <p><b>Знать:</b> способы организации входного контроля сырья</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять организацию входного контроля сырья</p> <p><b>Владеть:</b> навыками организации входного контроля сырья</p>   |
|  |  | ПК-2.3 Организует операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с | <p><b>Знать:</b> принципы организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных</p>  |

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | заданными свойствами  | <p>материалов с заданными свойствами<br/> <b>Уметь:</b> организовывать операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами<br/> <b>Владеть:</b> навыками организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами</p>  |
|  |  | <p>ПКО-2.4 Контролирует проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями</p>           | <p><b>Знать:</b> правила контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями<br/> <b>Уметь:</b> контролировать проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями<br/> <b>Владеть:</b> навыками контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями</p> |
|  |  | <p>ПК-2.6 Организует лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения</p> | <p><b>Знать:</b> принципы организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения<br/> <b>Уметь:</b> организовать лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения<br/> <b>Владеть:</b> навыками</p>   |

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  |  |  | организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения   |
|  | ПК-2 Способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства композиционных материалов | ПК-2.9 Руководит работниками лаборатории (отдела) качества | <b>Знать:</b> особенности руководства лаборатории (отдела) качества<br><b>Уметь:</b> руководить работниками лаборатории (отдела) качества<br><b>Владеть:</b> навыками руководства лаборатории (отдела) качества |

## 5. Место практики в структуре образовательной программы

**1. Компетенция ПК-1** Способен управлять технологическими процессами производства композиционных материалов, в том числе с использованием автоматизированных систем

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины   |
|--------|---|
| 1      | Средства измерения и контроль качества в материаловедении                   |
| 2      | Технологии получения композиционных материалов                              |
| 3      | Управление технологическим процессом производства композиционных материалов |
| 4      | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика        |

**2. Компетенция ПК-2** Способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства композиционных материалов

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами, практиками.

| Стадия | Наименования дисциплины  |
|--------|--|
| 1      | Организация производства композиционных материалов                   |
| 2      | Средства измерения и контроль качества в материаловедении            |
| 3      | Учебная ознакомительная практика                                     |
| 4      | Производственная технологическая (проектно-технологическая) практика |

## 6. Объем практики

Общая трудоемкость практики составляет 15 зачетных единиц, 540 часов.  
Практика реализуется в рамках практической подготовки – 15 зачетных единиц.  
Общая продолжительность практики 10 недель.

## 7. Содержание практики

| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работы, на практике включая самостоятельную работу студентов   |
|-------|--------------------------|---|
| 1.    | Подготовительный этап    | Проведение первичного инструктажа по технике безопасности   |
|       |                          | Вводная информация по содержанию практики. Ознакомление со способами сбора, обработки и систематизации необходимого материала (литература и результатов исследования), по составлению отчета. |
|       |                          | Освоение организованных форм и методов научно-исследовательской работы в высшем учебном заведении на примере деятельности кафедры материаловедения и технологии материалов                    |
|       |                          | Освоение методик исследований, правил работы с лабораторным оборудованием по исследованию композиционных материалов   |
| 2.    | Экспериментальный        | Поиск и обзор литературы по теме исследований, изучение состояния вопроса   |
|       |                          | Разработка цели, постановка научной гипотезы, составление плана исследований.   |
|       |                          | Выполнение экспериментальных исследований по теме работы  |
| 3.    | Заключительный этап      | Обработка и анализ полученных результатов   |
|       |                          | Подготовка отчета по практике   |
|       |                          | Подготовка к защите отчета по преддипломной практике  |
|       |                          | Защита отчета   |

## 8. Формы отчетности по практике

Отчетность по практике включает дневник практики, отчет по практике

## 9. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике

### 9.1. Реализация компетенций

**1 Компетенция ПК-1** Способен управлять технологическими процессами производства композиционных материалов, в том числе с использованием автоматизированных систем

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания                    |
|---|---|
| ПК-1.1 Руководит проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | собеседование, устный опрос, индивидуальное задание |
| ПК-1.2 Организует контроль соблюдения норм расхода материалов при производстве композитов   | устный опрос, индивидуальное задание                |
| ПК-1.3 Разрабатывает техническую документацию в области производства композиционных материалов  | индивидуальное задание                              |
| ПК-1.4 Разрабатывает сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами   | индивидуальное задание                              |

**2 Компетенция ПК-2** Способен осуществлять организационно-методическое и научно-техническое руководство работами по комплексному контролю производства композиционных материалов

| Наименование индикатора достижения компетенции  | Используемые средства оценивания      |
|---|---------------------------------------|
| ПК-2.2 Организует входной контроль сырья        | собеседование, индивидуальное задание |
| ПК-2.3 Организует операционный контроль на всех | собеседование                         |



|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами   |                                       |
| ПК-2.4 Контролирует проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями            | собеседование, индивидуальное задание |
| ПК-2.6 Организует лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения | устный опрос                          |
| ПК-2.9 Руководит работниками лаборатории (отдела) качества   | устный опрос                          |

**9.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации**  
**Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)**  
**для дифференцированного зачета**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Содержание вопросов (типовых заданий)   |
|-------|---|---|
| 1     | ПК-1.1 Руководит проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | Сформулировать перечень необходимых мер по обеспечению руководством за проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов |
| 2     | ПК-1.2 Организует контроль соблюдения норм расхода материалов при производстве композитов   | Осуществить расчет расхода материалов при производстве композитов с учетом существующих норм расхода  |
| 3     | ПК-1.3 Разрабатывает техническую документацию в области производства композиционных материалов  | Составить перечень и подготовить макеты необходимой технической документации для производства композиционного материала по заданию  |
| 4     | ПК-1.4 Разрабатывает сменное задание по Производству композиционных материалов с заданными свойствами   | Осуществить разработку сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами  |
| 5     | ПК-2.2 Организует входной контроль сырья  | Произвести входной контроль сырья по заданию  |
| 6     | ПК-2.3 Организует операционный контроль   | Организовать и произвести   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами                                   | операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами                         |
| 7 | ПК-2.4 Контролирует проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями            | Осуществить контролируемое испытание самостоятельно полученных композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями. |
| 8 | ПК-2.6 Организует лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения | Организовать и произвести лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения     |
| 9 | ПК-2.9 Руководит работниками лаборатории (отдела) качества   | Подготовить список критериев качества для композиционного материала (на выбор преподавателя)   |

### 9.3. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

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

Критериями оценивания достижений показателей являются:

| Наименование показателя оценивания результата обучения по практике | Критерий оценивания  |
|--|--|
| Знания   | особенности руководства проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов |
|  | особенности организации контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов  |
|  | принципы разработки технической документации в области производства композиционных материалов  |
|  | особенности разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами   |
|  | способы организации входного контроля сырья  |
|  | принципы организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами                         |
|  | правила контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями   |
|  | принципы организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными  |

|  |  |
|--|--|
|  | свойствами в период освоения   |
|  | особенности руководства лаборатории (отдела) качества  |
| Умения   | осуществлять руководство при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов |
|  | осуществлять контроль за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов   |
|  | разрабатывать техническую документацию в области производства композиционных материалов  |
|  | разрабатывать сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами   |
|  | осуществлять организацию входного контроля сырья   |
|  | организовывать операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами                                    |
|  | контролировать проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями   |
|  | организовать лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения  |
| руководить работниками лаборатории (отдела) качества |  |
| Владения   | навыками руководства при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов     |
|  | навыками контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов   |
|  | навыками разработки технической документации в области производства композиционных материалов  |
|  | навыками разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами  |
|  | навыками организации входного контроля сырья   |
|  | навыками организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами                             |
|  | навыками контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями  |

|  |  |
|--|--|
|  | навыками организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения |
|  | навыками руководства лаборатории (отдела) качества   |

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  |
| Знать особенности руководства проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | Не знает особенности руководства проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | Знает поверхностно особенности руководства проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов, но допускает грубые ошибки в применении | Знает особенности руководства проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки в применении | Знает отчетливо особенности руководства проведением опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов |
| Знать особенности организации контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов  | Не знает особенности организации контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов  | Знает поверхностно особенности организации контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов, но допускает грубые ошибки в применении  | Знает особенности организации контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов, но допускает незначительные ошибки в применении  | Знает отчетливо особенности организации контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов  |
| Знать принципы разработки технической документации в области производства композиционных материалов  | Не знает принципы разработки технической документации в области производства композиционных материалов  | Знает поверхностно принципы разработки технической документации в области производства композиционных материалов, но допускает грубые ошибки в применении  | Знает особенности принципы разработки технической документации в области производства композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки в применении  | Знает отчетливо принципы разработки технической документации в области производства композиционных материалов  |
| Знать особенности разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными  | Не знает особенности разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными  | Знает поверхностно особенности разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными   | Знает особенности разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными   | Знает отчетливо особенности разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными  |

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| свойствами   | свойствами  | заданными свойствами   | свойствами, но допускает незначительные ошибки в применении   | заданными свойствами   |
| Знать способы организации входного контроля сырья  | Не знает способы организации входного контроля сырья  | Знает поверхностно способы организации входного контроля сырья   | Знает способы организации входного контроля сырья, но допускает незначительные ошибки в применении  | Знает отчетливо способы организации входного контроля сырья  |
| Знать принципы организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами | Не знает принципы организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами | Знает поверхностно принципы организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами                                    | Знает принципы организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами  | Знает отчетливо принципы организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами |
| Знать правила контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями                         | Не знает правила контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями                         | Знает поверхностно правила контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями, но допускает грубые ошибки в применении                   | Знает правила контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями, но допускает незначительные ошибки в применении                   | Знает отчетливо правила контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями                         |
| Знать принципы организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения       | Не знает принципы организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения       | Знает поверхностно принципы организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения, но допускает грубые ошибки в применении | Знает принципы организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения, но допускает незначительные ошибки в применении | Знает отчетливо принципы организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения       |
| Знать особенности руководства лабораторией (отдела) качества   | Не знает особенности руководства лабораторией (отдела) качества   | Знает поверхностно особенности руководства лабораторией (отдела) качества  | Знает особенности руководства лабораторией (отдела) качества  | Знает отчетливо особенности руководства лабораторией (отдела) качества   |

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий  | Уровень освоения и оценка             |                                |                                    |   |
|---|---------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|---|
|   | 2                                     | 3                              | 4                                  | 5   |
| Уметь осуществлять руководство при проведении опытно- | Не умеет осуществлять руководство при | Умеет с дополнительной помощью | Умеет осуществлять руководство при | Умеет осуществлять руководство при проведении опытно- |

|   |   |   |  |  |
|---|---|---|--|--|
| промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | осуществлять руководство при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов, , но допускает грубые ошибки в применении на практике | проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки в применении на практике | промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов, свободно применяет умения на практике |
| Уметь осуществлять контроль за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов                  | Не умеет осуществлять контроль за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов                                 | Умеет с дополнительной помощью осуществлять контроль за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов, , но допускает грубые ошибки в применении на практике  | Умеет осуществлять контроль за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов, но допускает незначительные ошибки в применении на практике                                    | Умеет осуществлять контроль за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов, свободно применяет умения на практике                  |
| Уметь разрабатывать техническую документацию в области производства композиционных материалов                   | Не умеет разрабатывать техническую документацию в области производства композиционных материалов                                  | Умеет с дополнительной помощью разрабатывать техническую документацию в области производства композиционных материалов, , но допускает грубые ошибки в применении на практике   | Умеет разрабатывать техническую документацию в области производства композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки в применении на практике                                     | Умеет разрабатывать техническую документацию в области производства композиционных материалов, свободно применяет умения на практике                   |
| Уметь разрабатывать сменное задание по производству композиционных материалов заданными свойствами              | Не умеет разрабатывать сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами                           | Умеет разрабатывать сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает грубые ошибки в применении на практике   | Умеет разрабатывать сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки в применении на практике                              | Умеет разрабатывать сменное задание по производству композиционных материалов с заданными свойствами, свободно применяет на практике                   |
| Уметь осуществлять организацию входного контроля сырья  | Не умеет осуществлять организацию входного контроля сырья   | Умеет с дополнительной помощью осуществлять организацию входного контроля сырья,  | Умеет с дополнительной помощью осуществлять организацию входного контроля  | Умеет осуществлять организацию входного контроля сырья, свободно применяет умения на практике  |

|   |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   |  | допускает грубые ошибки в применении на практике  | сырья, но допускает незначительные ошибки в применении на практике   |   |
| Уметь организовывать операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами | Не умеет организовывать операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами | Умеет организовывать операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает грубые ошибки в применении на практике    | Умеет организовывать операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки в применении на практике | Умеет организовывать операционный контроль на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами, свободно применяет на практике |
| Уметь контролировать проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями                    | Не умеет контролировать проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями                    | Умеет с дополнительной помощью контролировать проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями, допускает грубые ошибки в применении на практике | Умеет контролировать проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями, но допускает незначительные ошибки в применении на практике                    | Умеет контролировать проведение испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями, свободно применяет на практике                    |
| Уметь организовать лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения         | Не умеет организовать лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения         | Умеет организовать лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения, но допускает грубые ошибки в применении на практике            | Умеет организовать лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения, но допускает незначительные ошибки в применении на практике         | Умеет организовать лабораторный контроль при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения, свободно применяет на практике         |
| Уметь руководить работниками лаборатории (отдела) качества  | Не умеет руководить работниками лаборатории (отдела) качества  | Умеет руководить работниками лаборатории (отдела) качества, но допускает грубые ошибки в применении на практике   | Умеет руководить работниками лаборатории (отдела) качества, но допускает незначительные ошибки в применении на практике  | Умеет руководить работниками лаборатории (отдела) качества, свободно применяет на практике  |

## Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка   |   |  |   |
|--|---|---|--|---|
|  | 2   | 3   | 4  | 5   |
| Владеть навыками руководства при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | Не владеет навыками руководства при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов | Слабо владеет навыками руководства при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов, допускает грубые ошибки на практике | Владеет навыками руководства при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки на практике | Хорошо владеет навыками руководства при проведении опытно-промышленных работ по освоению разрабатываемых технологических процессов производства композиционных материалов |
| Владеть навыками контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов   | Не владеет навыками контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов   | Слабо владеет навыками контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов, допускает грубые ошибки на практике   | Владеет навыками контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов, но допускает незначительные ошибки на практике   | Хорошо владеет навыками контроля за соблюдением норм расхода материалов при производстве композитов   |
| Владеть навыками разработки технической документации в области производства композиционных материалов  | Не владеет навыками разработки технической документации в области производства композиционных материалов  | Слабо владеет навыками разработки технической документации в области производства композиционных материалов, допускает грубые ошибки на практике  | Владеет навыками разработки технической документации в области производства композиционных материалов, но допускает незначительные ошибки на практике  | Хорошо владеет навыками разработки технической документации в области производства композиционных материалов  |
| Владеть навыками разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами  | Не владеет навыками разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами  | Слабо владеет навыками разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами, допускает грубые ошибки на практике  | Владеет навыками разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки на практике  | Хорошо владеет навыками разработки сменного задания по производству композиционных материалов с заданными свойствами  |
| Владеть навыками организации входного контроля сырья   | Не владеет навыками организации входного контроля сырья   | Слабо владеет навыками организации входного контроля сырья, допускает грубые ошибки на практике   | Владеет навыками организации входного контроля сырья, но допускает незначительные ошибки на практике   | Хорошо владеет навыками организации входного контроля сырья   |



|   |  |  |   |  |
|---|--|--|---|--|
| <i>Владеть навыками организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами</i> | <i>Не владеет навыками организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами</i> | <i>Слабо владеет навыками организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами, допускает грубые ошибки на практике</i> | <i>Владеет навыками организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами, но допускает незначительные ошибки на практике</i> | <i>Хорошо владеет навыками организации операционного контроля на всех стадиях процесса производства композиционных материалов с заданными свойствами</i> |
| <i>Владеть навыками контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями</i>                        | <i>Не владеет навыками контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями</i>                        | <i>Слабо владеет навыками контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями, допускает грубые ошибки на практике</i>                        | <i>Владеет навыками контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями, но допускает незначительные ошибки на практике</i>                        | <i>Хорошо владеет навыками контроля проведения испытаний композиционных материалов в соответствии с техническими требованиями</i>                        |
| <i>Владеть навыками организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения</i>       | <i>Не владеет навыками организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения</i>       | <i>Слабо владеет навыками организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения, допускает грубые ошибки на практике</i>       | <i>Владеет навыками организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения, но допускает незначительные ошибки на практике</i>       | <i>Хорошо владеет навыками организации лабораторного контроля при получении композиционных материалов с заданными свойствами в период освоения</i>       |
| <i>Владеть навыками руководства лабораторией (отдела) качества</i>  | <i>Не владеет навыками руководства лабораторией (отдела) качества</i>  | <i>Слабо владеет навыками руководства лабораторией (отдела) качества, допускает грубые ошибки на практике</i>  | <i>Владеет навыками руководства лабораторией (отдела) качества, но допускает незначительные ошибки на практике</i>  | <i>Хорошо владеет навыками руководства лабораторией (отдела) качества</i>  |

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **10.1. Перечень учебной литературы, интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

1. Основы научных исследований: теория и практика: учеб. пособие / В. А. Тихонов [и др.]. – М.: Гелиос АРВ, 2006. – 350 с.

2. Научно-исследовательская работа в семестре: методические указания к выполнению практических работ для студентов направления 08.04.01 – Строительство [Электронный ресурс] / В.В. Нелюбова, М.Н. Сивальнева. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 23 с.

3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / Новиков А.М., Новиков Д.А. – Электрон. текстовые данные. – М.: Либроком, 2010. – 280 с.

4. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления [Электронный ресурс]. – Офиц. изд., переизд. март 2004 с поправкой (ИУС 5-2002). – Взамен ГОСТ 7.32–91; Введ. с 01.07.02. – Минск: Изд-во стандартов, 2004. – 15 с.

5. Наносистемы в строительном материаловедении: учеб. пособие / В.В. Строкова, И.В. Жерновский, А.В. Череватова. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2011. – 205 с.

6. Строкова В.В., Агеева М.С., Нелюбова В.В., Ващилин В.С. Методы и приборы научных исследований: лабораторный практикум: учеб. пособие. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 84 с.

7. Латышенко К.П. Методы исследований процессов и материалов [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. – Саратов: Вузовское образование, 2013. 197 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20394>.

8. Старостин В.В. Материалы и методы нанотехнологий [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. 432 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4589>

9. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Дашков и К, 2017. – 284 с.

10. Шрамм Г. Основы практической реологии и реометрии / Пер. с англ. Под ред. В.Г. Куличихина. М.: Колосс, 2003. – 312 с.

11. Физические методы исследования в органической химии. Спектроскопия радиооптического диапазона и масс-спектрометрия [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2009. – 264 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24955>.

12. Кларк Э.Р., Эберхард К.Н. Микроскопические методы исследования материалов [Электронный ресурс]: монография; пер. с англ. С. Л. Баженова. – М.: Техносфера, 2007. – 371 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12728>.

13. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Дашков и К, 2017. – 208 с.

14. Гусев, А.И. Наноматериалы, наноструктуры, нанотехнологии [Электронный ресурс]: учеб. пособие – Электрон. дан. – Москва: Физматлит, 2009. – 416 с.

15. Строкова В.В., Кожухова Н.И. Методические указания по производственной технологической (проектно-технологической) практике 22.04.01 Материаловедение и технологии материалов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2020. – 18 с.

16. Каталог ГОСТ. Электронный ресурс, Режим доступа: <https://internet-law.ru/gosts/>.

17. Сайт КонсультантПлюс. Электронный ресурс, Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=home;rnd=0.8811322323902644>.

18. Государственный реестр сводов правил. Электронный ресурс, Режим доступа: <https://www.faufcc.ru/technical-regulation-in-construction/formulary-list/>.

19. <http://www.CyberLeninka.ru> – интегратор научно-технической информации со свободным доступом.

20. <http://www.elibrary.ru> – Российский информационно-научный центр, каталог научных публикаций с частично свободным доступом к полным текстам материалов.

21. <http://www.window.edu.ru> – государственный образовательный портал со свободным доступом к учебным и научным материалам.

## 10.2. Материально-техническая база

| №  | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  |
|----|--|--|
| 1. | Учебная аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №103  | Специализированная мебель; интерактивная доска, мультимедийный проектор, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.   |
| 2. | Учебная аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №105 (Учебно-научная лаборатория синтеза и исследований материалов) | Специализированная мебель; компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду; растровый электронный микроскоп TESCAN MIRA 3 LMU, напылительная настольная установка Q150T ES Quorum Technologies, прибор ИК-спектрометр VERTEX 70, рентгенофлуоресцентный спектрометр ARL9900 Intellipower Workstation, дериватограф MOM, лазерный анализатор частиц Zetatrac, Microtrac (США), прибор ПСХ-12, прибор SoftSorbi-II ver.1.0. |
| 3. | Учебная аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №107 (Учебно-научная лаборатория дисперсионного анализа)            | Специализированная мебель; мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, бидистиллятор электрический БЭ-4, ультразвуковой дефектоскоп А1212 MASTERZ, средство визуального и измерительного контроля ВИК, прибор ТКА-ПКМ (освещённость в области УФ спектра), намагничивающее устройство дефектоскоп МД6, прибор для измерения твердости по Бринеллю ТБ 5004 , прибор для измерения твердости по Роквелла ТР 5014, меры твердости МТВ-1 по Бринеллю, меры твердости МТВ-1 по                |

|    |  |   |
|----|--|---|
|    |  | Виккерсу, меры твердости МТР-1 по Роквеллу, меры твердости МТСР-1 по Супер-Роквеллу, комплект мер твердости Супер Роквелла МТСР, шкала Мооса – набор эталонных минералов из 10 шт., ступка агатовая с пестом – 2 шт., видеочамера цифровая МАС-3 "МС-View" для микроскопов, микроскоп металлографический исследовательский МЕТАМ РВ-34, микроскоп металлографический исследовательский МЕТАМ РВ-34, микроскоп металлографический исследовательский МЕТАМ ЛВ-34.   |
| 4. | Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №025 (Лаборатория механоактивационных процессов)                                     | Специализированная мебель; мельница лабораторная роторная, мельница дисковая вибрационная ИВ-1, мельница шаровая уралитовая 200 л, мельница шаровая МШУ/60, мельница лабораторная валковая "МШЛ-2, барабан для помола 10л, 8л, 4л, 2л, печь муфельная SNOL 1200 *С, печь муфельная ПМ-ТД (самописец Термодат-16Е3), шкаф сушильный Binder 300 *С, пресс гидравлический ПГМс-100МГ4А, установка для исследования свойств бетона на долговечность, весы технические ДВН-60Е.  |
| 5. | Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №026 (Опытно-промышленный участок НИИ «Наносистемы в строительном материаловедении») | Специализированная мебель, весы лабораторные RV 3102, мешалка лопастная, 40-1200 об/мин., мешалка лопастная LS-110, 100-2000 об/мин, комплект сит КСИ нерж. d=300 мм, прибор ПКФ-01 (для песчаных грунтов), прибор стандартного уплотнения ПСУ малый, прибор стандартного уплотнения ЦКБ-9127, конус балансирный Васильева КБВ, баня шестиместная водяная – 2 шт., стол встряхивающий КП-111, виброплощадка лабораторная типа СМЖ-539, ручной прибор Вика Е055N, растворосмеситель лабораторный Matest E095, форма куба/балочка 3ФБ-40, 6ФК-20, 3ФК-50, 2ФК-100, ФК-150, вискозиметр Суттарда ВС, устройство ОВС для определения водоудерживающей способности раствора. |
| 6. | Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №027 (Лаборатория синтеза и исследований высокомолекулярных систем)                  | Специализированная мебель; весы лабораторные 6001, мешалка магнитная с подогревом, гриндометр Хегмана 0-100 мкм, прибор для определения прочности (эластичности) "Константа ШГ2", вискозиметр ВЗ-246, прибор для определения времени и степени высыхания лакокрасочных ВИ-М, аппликатор для нанесения слоев лакокрасочных   |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     |   | материалов КАУ1, шкаф вытяжной 1500*700*2100 мм, центрифуга Liston С 2203, реактор химический Lenz Minni 100-05, 1л, аппликатор прямоугольный четырехдиапазонный КА-1 (30/60/90/120 мкм), насос инфузионный шприцевой Инстилар, твердомер маятниковый лакокрасочных покрытий Константа МТ1, мешалка магнитная RH basic, печь трубчатая PTF 12/50/600. |
| 7.  | Учебная аудитория для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации УК №3, №031 (Лаборатория гидротермального синтеза) | Специализированная мебель; автоклав лабораторный 5л, 24атм, компьютер Intel I3-3220, установка ультразвуковая (диспергатор) УЗД 1-1,6, гомогенизатор Silverson L5M-A, дистиллятор автоматический SELESTA "АС-L4", анализатор спектра звуковой прецизионный 4-канальный, калибратор акустический АК-1000, устройство перемешивающее ПЭ-8300.           |
| 8.  | Помещение для самостоятельной работы обучающихся УК №3, №102  | Специализированная мебель; компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.  |
| 9.  | Читальный зал библиотеки с выходом в сеть Интернет для самостоятельной работы, Библиотека 303   | Специализированная мебель; компьютерная техника, подключенная к сети «Интернет», имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.  |
| 10. | Предприятия (ООО «Белэнергомаш-БЗЭМ», ООО «Ямщик», ООО «Линдор»)  | Согласно действующим договорам о практической подготовке обучающихся  |

### 10.3. Перечень программного обеспечения

| № | 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 |
| 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 19.08.2022.                         |
| 4 | Google Chrome   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.                                   |
| 5 | Mozilla Firefox   | Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.                                   |