

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор института

Ястребинский Р.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**дисциплины (модуля)**

**Расчет и проектирование систем водоотведения населенных территорий  
направление подготовки (специальность):**

20.03.02 Природообустройство

Направленность программы (профиль, специализация):

**Природообустройство и водопользование**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

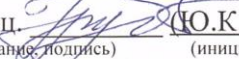
Химико-технологический институт

Кафедра Промышленной экологии


Белгород - 2022

Рабочая программа составлена на основании требований:


- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование, утвержденного Министерством науки и высшего образования Российской Федерации 26 мая 2020 года, приказ №685.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2022 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц.  (Ю.К. Рубанов)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии  
«28» апреля 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Ж.А. Сапронова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающими кафедрами  
Промышленной экологии  
(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  (Ж.А. Сапронова)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института  
«16» мая 2022 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  (Л.А. Порожнюк)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

| Категория (группа) компетенций | Код и наименование компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Наименование показателя оценивания результата обучения при прохождении практики  |
|--------------------------------|---|---|--|
| Общепрофессиональные           | ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования | <p>ОПК 1.1. Осуществляет управление процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p> <p>ОПК-1.2. Применяет в профессиональной деятельности знания по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p> | <p><b>Знания:</b><br/>Основных принципов управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p> <p><b>Умения:</b><br/>управлять процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p> <p><b>Навыки:</b><br/>управления процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p> <p><b>Знания:</b><br/>основных принципов применения в профессиональной деятельности знаний по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p> <p><b>Умения:</b><br/>применять в профессиональной деятельности знания по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования</p> <p><b>Навыки:</b><br/>применения в профессиональной деятельности знаний по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.</p> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

**1. Компетенция** ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

| Стадия | Наименования дисциплины  |
|--------|--|
| 1      | Инженерная графика   |
| 2      | Механика   |
| 3      | Электроника и электротехника   |
| 4      | Материаловедение и технология конструкционных материалов в природообустройстве |
| 5      | Инженерно-экологические изыскания  |
| 6      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы       |

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зач. единиц, 180 часов.

| Вид учебной работы  | Всего часов | Семестр № 4 |
|---|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час  | 180         | 180         |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b>  | 73          | 73          |
| лекции  | 34          | 34          |
| лабораторные  |             | 4           |
| практические  | 34          | 3           |
| групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации                              | 5           | 5           |
| <b>Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:</b>          | 107         | 107         |
| Курсовой проект   |             |             |
| Курсовая работа   |             |             |
| Расчетно-графическое задание  |             |             |
| Индивидуальное домашнее задание   | 9           | 9           |
| Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия) | 62          | 62          |
| Экзамен   | 36          | 36          |

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**4.1 Наименование тем, их содержание и объем**  
**Курс 2 Семестр 4**

| № п/п  | Наименование раздела<br>(краткое содержание)  | Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час |                      |                      |                        |
|--|---|---|----------------------|----------------------|------------------------|
|  |   | Лекции  | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа |
| <b>1. КЛАССИФИКАЦИЯ СТОЧНЫХ ВОД И СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ</b> |   |   |                      |                      |                        |
|  | Назначение канализации и виды сточных вод. Основные элементы канализации. Схемы канализационных сетей населенных территорий. Типы систем канализации. Трассировка канализационных сетей. Бассейны естественного стока и бассейны канализации.   | 2   | 2                    |                      | 4                      |
| <b>2. ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМ КАНАЛИЗАЦИИ</b>              |   |   |                      |                      |                        |
|  | Общесплавная, раздельная, полураздельная и неполная раздельная канализационная сеть. Материалы для проектирования систем канализации. Формы поперечных сечений труб и коллекторов и их гидравлическая характеристика.   | 4   | 4                    |                      | 10                     |
| <b>3. РАСЧЕТНЫЕ РАСХОДЫ СТОЧНЫХ ВОД</b>                  |   |   |                      |                      |                        |
|  | Удельные расходы сточных вод. Понятия расчетных расходов сточных вод. Графики колебаний расходов сточных вод. Расчетные расходы бытовых сточных вод. Расчетное население и условия канализования. Нормы водоотведения и коэффициенты неравномерности. Попутные, транзитные, боковые и сосредоточенные расходы сточных вод. Модуль стока. Расчетные расходы производственных сточных вод. Нормы расхода промышленных сточных вод. Нормы расхода бытовых сточных вод от промышленных предприятий. Расчетные расходы атмосферных сточных вод. Дождевые водостоки. Дождемеры. Ливнепуски. Поверхность стока. Продолжительность и интенсивность дождя. Коэффициент стока. Влияние поверхностного стока на состояние водных объектов. Основные загрязнители поверхностного стока. Количество загрязнений, смываемых дождем. Условия сброса поверхностных сточных вод в водоемы. | 12  | 12                   |                      | 16                     |
| <b>4. СООРУЖЕНИЯ НА КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЯХ</b>            |   |   |                      |                      |                        |
|  | Колодцы, устраиваемые на канализационной сети. Дюкеры и переходы через реки и овраги. Пересечения с различными подземными и наземными сооружениями.   | 4   | 4                    |                      | 10                     |

| <b>5. УСТРОЙСТВО КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ</b>           |  |           |           |  |           |
|--|--|-----------|-----------|--|-----------|
|  | Общие сведения. Разбивка трассы сети на местности.<br>Разработка траншей для укладки труб и каналов.<br>Устройство естественных и искусственных оснований.<br>Укладка труб и засыпка траншей.<br>Производство работ по изоляции труб и каналов.<br>Бестраншейные методы прокладки каналов.<br>Щитовой метод проходки.    | 4         | 4         |  | 10        |
| <b>6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СЕТЕЙ</b>         |  |           |           |  |           |
|  | Задачи и организация службы эксплуатации.<br>Правила технической эксплуатации сети. Профилактические работы на сети. Промывка сети. Механическая прочистка сети. Очистка колодцев. Удаление случайных засорений. Текущий и капитальный ремонты сети.   | 4         | 4         |  | 6         |
| <b>7. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ КАНАЛИЗАЦИОННОЙ СЕТИ</b> |  |           |           |  |           |
|  | Определение степени заполнения труб. Гидравлический радиус трубопровода. Максимальная и минимальная расчетные скорости движения воды в канализационной сети. Расчет фактической скорости движения воды в трубопроводе. Расчет потерь гидравлического напора. Гидравлический уклон трубопровода и глубина заложения труб. | 4         | 4         |  | 6         |
| <b>ИТОГО</b>   |  | <b>34</b> | <b>34</b> |  | <b>62</b> |

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

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Тема лабораторного занятия   | Кол-во часов | Кол-во часов СРС |
|-------|-----------------------------------|--|--------------|------------------|
| 1     | Характеристики систем канализации | Удельные расходы сточных вод.  | 4            | 4                |
|       |                                   | Графики колебаний расходов сточных вод.  | 2            | 2                |
| 2     | Расчетные расходы сточных вод     | Расчетные расходы бытовых сточных вод. Расчетное население и условия канализования. Нормы водоотведения и коэффициенты неравномерности. Попутные, транзитные, боковые и сосредоточенные расходы сточных вод. Модуль стока. | 4            | 4                |
|       |                                   | Расчетные расходы производственных сточных вод. Нормы расхода промышленных сточных вод. Нормы расхода бытовых сточных вод от промышленных предприятий.   | 4            | 4                |
|       |                                   | Расчетные расходы атмосферных сточных вод. Дождевые водостоки. Дождемеры. Ливнепуски. Поверхность стока. Продолжительность и интенсивность дождя. Коэффициент стока.   | 4            | 4                |
| 3     | Устройство канализационных сетей  | Разработка схем канализационных сетей населенных пунктов   | 2            | 2                |

|       |   |   |    |    |
|-------|---|---|----|----|
|       |   | Влияние поверхностного стока на состояние водных объектов. Количество загрязнений, смываемых дождем. Условия сброса поверхностных сточных вод в водоемы.  | 4  | 4  |
| 4     | Гидравлический расчет канализационных сетей | Определение степени заполнения труб.  | 4  | 4  |
|       |   | Гидравлический радиус трубопровода. Максимальная и минимальная расчетные скорости движения воды в канализационной сети. Расчет фактической скорости движения воды в трубопроводе. Расчет потерь гидравлического напора. Гидравлический уклон трубопровода и глубина заложения труб. | 6  | 6  |
| ИТОГО |   |   | 34 | 34 |

### **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 ходе изучения дисциплины предусмотрено выполнение индивидуального домашнего задания (ИДЗ). Исходные данные для выполнения ИДЗ см. Учебное пособие «Расчет и проектирование систем водоотведения населенных территорий», приложение 1.

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

### 5.1. Реализация компетенций

- 1. Компетенция** ОПК-1 Способен участвовать в осуществлении технологических процессов по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования.

| Наименование индикатора достижения компетенции   | Используемые средства оценивания                            |
|--|---|
| ОПК 1.1.<br>Осуществляет управление процессами в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования      | Выполнение практических работ.<br>Выполнение ИДЗ<br>Экзамен |
| ОПК-1.2. Применяет в профессиональной деятельности знания по инженерным изысканиям, проектированию, строительству, эксплуатации и реконструкции объектов природообустройства и водопользования | Выполнение практических работ.<br>Выполнение ИДЗ<br>Экзамен |

### 5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

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

| № п/п | Наименование вопросов  |
|-------|--|
| 1     | Назначение канализации и виды сточных вод.   |
| 2     | Схемы канализационных сетей населенных пунктов   |
| 3     | Элементы канализационной сети. Внутренняя и наружная канализация.  |
| 4     | Общесплавная, раздельная, полураздельная и неполная раздельная канализационная сеть.   |
| 5     | Материалы для проектирования систем канализации. Формы поперечных сечений труб и коллекторов и их гидравлическая характеристика. |
| 6     | Удельные расходы сточных вод. Понятия расчетных расходов сточных вод. Графики колебаний расходов сточных вод.                    |
| 7     | Расчетное население и условия канализования населенных пунктов. Модуль стока.  |
| 8     | Нормы водоотведения и коэффициенты неравномерности бытовых сточных вод.  |



|    |  |
|----|--|
| 9  | Попутные, транзитные, боковые и сосредоточенные расходы сточных вод.                                 |
| 10 | Нормы расхода бытовых сточных вод промышленного предприятия.   |
| 11 | Расчет расходов производственных сточных вод.  |
| 12 | Дождевые водостоки. Дождемеры. Ливнеспуски. Поверхность стока.                                       |
| 13 | Продолжительность и интенсивность дождя. Коэффициент стока.  |
| 14 | Влияние поверхностного стока на состояние водных объектов. Количество загрязнений, смываемых дождем. |
| 15 | Основные загрязнители поверхностного стока.  |
| 16 | Условия сброса поверхностных сточных вод в водоемы.  |
| 17 | Кратность разбавления. Определение необходимой степени очистки перед спуском сточных вод в водоемы.  |
| 18 | Определение степени заполнения труб.   |
| 19 | Гидравлический радиус трубопровода.  |
| 20 | Максимальная и минимальная расчетные скорости движения воды в канализационной сети                   |
| 21 | Фактическая скорость движения воды в трубопроводе.   |
| 22 | Расчет потерь гидравлического напора.  |
| 23 | Гидравлический уклон трубопровода и глубина заложения труб.  |
| 24 | Инфильтрация и эксфильтрация   |
| 25 | Жесткая, пластичная, обмазочная и оклеечная изоляция. Методы нанесения.                              |
| 26 | Гидравлические испытания трубопроводов   |

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра после завершения изучения дисциплины в форме **экзамена** и является итоговым оценочным средством учебных достижений студента. Для подготовки к ответу на вопросы, которые студенту достаются случайным образом, отводится время в пределах 30 минут, если экзамен проводится в устной форме или в течение 2 академических часов, если экзамен проводится в письменной форме. Форма проведения экзамена, устная или письменная, устанавливается преподавателем. После ответа на теоретические вопросы, преподаватель может задать дополнительные вопросы с целью уточнения сформированности компетенции. Вопросы к экзамену находятся в открытом для студентов доступе.

## **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 в форме тестовых заданий.

### **Тестовые задания по дисциплине «Расчет и проектирование систем водоотведения населенных территорий» Компетенция ОПК-1**

**1. Система канализации, предусматривающая строительство одной сети для отвода бытовых и производственных сточных вод называется:**

- а) полураздельной;
- б) неполной раздельной;
- в) незавершенной;
- г) комбинированной.

**2. Прокладку канализации по методу объемлющей сети применяют при:**

- а) застройке района зданиями, не занимающими всю красную линию застройки;
- б) застройке района частными домовладениями;
- в) выраженном уклоне местности в одну или две стороны квартала;
- г) прокладке сети через кварталы.

**3. Какой материал не применяют при изготовлении канализационных труб?**

- а) дерево;
- б) чугун;
- г) медь;
- д) кирпич.

**4. Дюкеры устраивают при пересечении канализационной сети:**

- а) с глубокими оврагами;
- б) с водоканалами;
- в) с газопроводом;
- г) с зелеными насаждениями.

**5. Инфильтрация в канализационных трубах приводит к:**

- а) загрязнению грунтовых вод;
- б) загрязнению сточных вод;
- в) нарушению работы очистных сооружений;
- г) разжижению грунта и просадке труб.

**6. Эксфильтрация канализационных труб приводит к:**

- а) загрязнению сточных вод;
- б) к нарушению работы очистных сооружений;
- в) загрязнению грунтовых вод;
- г) повышению расхода сточных вод.

**7. От чего зависит расход производственных сточных вод промышленного предприятия?**

- а) от количества работающих на предприятии;
- б) от площади, занимаемой предприятием;
- в) от производительной мощности предприятия;
- г) от количества смен работы предприятия в сутки.

**8. От чего не зависит расход атмосферных сточных вод?**

- а) от водопроницаемости покрытий;
- б) от длительности дождя;
- в) от географического положения;
- г) от уклона местности.

**9. Что называется коллектором?**

- а) трубопровод, предназначенный для приема сточных вод от внутриквартальных сетей;
- б) трубопровод, предназначенный для приема сточных вод от двух и более уличных сетей;
- в) трубопровод, предназначенный для отведения сточных вод за пределы населенного места.

**10. При отсутствии очистки сточных вод перед сбросом в водоем применяют:**

- а) перпендикулярную схему водоотводящих сетей;
- б) пересеченную;
- в) параллельную;
- г) радиальную;

**11. При отведении сточных вод децентрализованным путем на отдельные очистные сооружения применяют:**

- а) перпендикулярную схему водоотводящих сетей;
- б) пересеченную;
- в) параллельную;
- г) радиальную.

**12. При какой системе канализационной сети степень заполнения трубы рассчитывается на полное заполнение?**

- а) полураздельная и общесплавная;
- б) раздельная;
- в) дождевая и общесплавная;
- г) неполная раздельная.

**13. Что необходимо знать при проектировании бытовой канализации?**

- а) количество домов;
- б) расчетный расход;
- в) количество предприятий;
- г) площадь участка.

**14. Какие очистные устройства не применяют для очистки атмосферных сточных вод?**

- а) вертикальные отстойники;
- б) биофильтры;
- в) решетки;
- г) горизонтальные отстойники.

**15. Какая форма сечения труб имеет наибольший гидравлический радиус?**

- а) квадратная;
- б) круглая;
- в) в виде эллипса;
- г) полукруглая.

**16. Какой смотровой колодец называется контрольным колодцем?**

- а) смотровой колодец после выпуска из здания;
- б) смотровой колодец после внутриквартальной сети;
- в) смотровой колодец перед главным коллектором;
- г) смотровой колодец после уличной сети.

**17. Под каким максимальным углом допускается поворот канализационной сети при диаметре труб 450 мм и более?**

- а) 45°;
- б) 60°;
- в) 90°;
- г) 120°.

**18. При какой схеме канализационной сети все сточные воды подвергаются очистке перед сбросом в водоем?**

- а) перпендикулярной;
- б) пересеченной;
- в) параллельной;
- г) радиальной.

**19. Какое максимальное количество подводящих трубопроводов допускается соединять в одном смотровом колодце?**

- а) 2;
- б) 3;
- в) 4;
- г) 6.

**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 принципов выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий   |
|  | Объем освоенного материала  |
|  | Полнота ответов на вопросы  |
|  | Четкость изложения и интерпретации знаний в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов  |
| Умения   | Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов  |
|  | Производит расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет |
|  | Умение применять теорию при решении практических заданий в сфере промышленной экологии  |
|  | Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий   |
| Навыки   | Навыки выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий при проектировании, строительстве и реконструкции объектов природообустройства и водопользования                        |

|  |  |
|--|--|
|  | Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов                              |
|  | Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов |
|  | Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов.  |

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 терминов, понятий, законов и структуры промышленной экологии  | Не знает терминов, понятий, законов материаловедения, фрагментарные теоретические знания правил выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий | Не полные знания терминов, понятий, законов материаловедения, правил выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий | Знает термины, понятия, законы материаловедения, правила выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий | Твердо знает термины, понятия, законы материаловедения, принципы выбора и рационального применения конструкционных материалов и изделий |
| Объем освоенного материала   | Не знает значительной части материала дисциплины   | Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей  | Знает материал дисциплины в достаточном объеме  | Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями  |
| Полнота ответов на вопросы   | Не дает ответы на большинство вопросов   | Дает неполные ответы на все вопросы   | Дает ответы на вопросы, но не все - полные  | Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы   |
| Четкость изложения и интерпретации знаний в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов | Не способен изложить и интерпретировать знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов  | Излагает и интерпретирует некоторые знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов                                 | Излагает и интерпретирует знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает ошибки          | Излагает, четко и последовательно интерпретирует знания в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов                |

### Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | 2   | 3   | 4   | 5  |
| Творчески применяет теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов | Не может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов | Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает значительные | Может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает незначительные | В полном объеме может творчески применять теоретические знания при решении типовых практических задач в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов |

|   |   |  |  |   |
|---|---|--|--|---|
|   |   | ошибки   | ошибки   |   |
| Производит расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет | Не может производить расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет | Может производить расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет, но допускает значительные ошибки | Может производить расчеты и выбор конструкционных материалов и изделий, опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет, но допускает незначительные ошибки | Может уверенно производить расчеты, выбор конструкционных материалов и изделий опираясь на результаты экспериментальных исследований и нормативные данные, полученные из различных источников, в том числе Интернет |
| Умение применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов   | Не умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов   | Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает значительные ошибки   | Умеет применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов, но допускает незначительные ошибки   | Умеет уверенно применять теорию при решении практических заданий в сфере материаловедения и технологии конструкционных материалов   |
| Качественно оформляет (презентует) выполнение заданий   | Не умеет качественно оформлять выполнение заданий   | Умеет оформлять выполнение некоторых заданий   | Умеет оформлять выполнение некоторых заданий, допускает небрежность  | Умеет качественно оформлять выполнение заданий  |

### Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

| Критерий   | Уровень освоения и оценка   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
|  | 2   | 3   | 4   | 5  |
| Навыки решения стандартных задач в сфере промышленной экологии                                   | Не владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии                                   | Владеет некоторыми навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии                                   | Владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии, но допускает ошибки     | В полной мере владеет навыками решения стандартных задач в сфере промышленной экологии                                   |
| Навыки поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии | Не владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии | Владеет некоторыми навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии | Владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной | В полной мере владеет навыками поиска информации из различной учебной и научной литературы в сфере промышленной экологии |

|   |  |  |   |   |
|---|--|--|---|---|
|   |  |  | экологии, но недостаточно уверенно  |   |
| Анализ и обоснование результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии | Не владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии | Владеет некоторыми навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии | Владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии, но недостаточно уверенно | В полной мере владеет навыками анализа и обоснования результатов выполненных заданий с учетом современных научных представлений в сфере промышленной экологии |
| Представляет полученные результаты посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов.       | Не владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов       | Владеет некоторыми навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов       | Владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов, но допускает небрежность       | В полной мере владеет навыками представления полученных результатов посредством составления отчетов, оформления записей, пояснительных записок, отчетов       |

## 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 лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.                                     | Специализированная мебель.<br>Баня водяная ЛВ-8, калориметр КФК-2МТ, нитратомер Анион-4101, рН-метры «рН-150М», фотоэлектроколориметр АРЕL-101, шкаф вытяжной, индикатор радиоактивности «РАДЭКС РД1706», микроскоп «Levenhuk» с цифровой камерой, шумомер testo 815, люксметр, весы лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр Н1 98703, кондуктометр Анион 7020. Аппарат для встряхивания АВУ, весы SK-10000WP, весы ВЛР-200, весы ВЛТЭ – 1100, весы лабораторные 4 класса, дистиллятор Д-20, дробилка трехвалковая, нитратометр анион-4101, иономер И-500 базовый, иономер лабораторный И-160, мешалка МР-25, печь муфельная ПМ-14М, печь муфельная, рН-150М, стерилизатор ВК-30, термостат, УГ-2, фотоколориметр КФК-2, фотоэлектроколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лабор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04 |
| 2 | Читальный зал библиотеки для самостоятельной работы  | Специализированная мебель.<br>Компьютерная техника подключенная к сети Интернет, имеющая доступ в электронную информационную образовательную среду, автоматизированный экран, доска  |
| 3 | Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы | Специализированная мебель.<br>Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер   |
| 4 | Методический кабинет   | Специализированная мебель.<br>Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук или компьютер   |

### 6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

#### Перечень лицензионного и свободно распространяемого 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). 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  |



| № | Перечень лицензионного программного обеспечения. | Реквизиты подтверждающего документа |
|---|--|-------------------------------------|
|   |  | лицензионного соглашения            |

## **6.3. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.3.1. Перечень основной литературы**

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. / С. Н. Колесов, И.С. Колесов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2007. - 535 с.
2. Косухин, М.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов: лаб. практикум: учеб. пособие для студентов строит. спец. / М.М. Косухин ; БГТУ им. В. Г. Шухова . - Белгород: БГТУ, 2007. - 330 с.
3. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / общ. ред. О.С. Комарова. - 2-е изд., испр. - Минск: Новое знание, 2007. - 566 с.
4. Микульский В.Г. Строительные материалы. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. для студентов вузов / В. Г. Микульский [и др.]; ред.: В.Г. Микульский, Г.П. Сахаров. - М.: Изд-во АСВ, 2011. - 520 с.

### **6.3.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Материаловедение. Технология конструкционных материалов: учеб. пособие / ред. В. С. Чередниченко. - 4-е изд., стер. - М.: Омега-Л, 2008. - 751 с.
2. Основин В.Н. Строительные материалы и изделия [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.Н. Основин - Минск: Вышэйшая школа, 2009. - 224 с.
3. Технология конструкционных материалов: учебник / под общ. ред. А. М. Дальского. - 6-е изд., испр. и доп. - М.: Машиностроение, 2005. - 592 с.
4. Белов В.В. Краткий курс материаловедения и технологии конструкционных материалов для строительства: учеб. пособие / В.В. Белов, В.Б. Петропавловская. - М.: Изд-во АСВ, 2006. - 204 с.

### **6.4. Перечень интернет ресурсов**

1. Косухин М.М. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: лаб. практикум : учеб. пособие для студентов строит. специальностей / М. М. Косухин, Е. С. Глаголев ; БГТУ им. В. Г. Шухова. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. - Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2014. -

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2015021017455325300000655423>

## 7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Ж.А. Сапронова  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_ Р.Н. Ястребинский  
подпись, ФИО