

**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

В.И. Павленко

«18» апреля 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

**Технологии предотвращения биокоррозии строительных конструкций  
и материалов**

направление подготовки (специальность):

**19.03.01–Биотехнология**

Направленность программы (профиль, специализация):

**Биотехнология**

Квалификация

бакалавр

Форма обучения

очная

**Институт:** Химико-технологический институт

**Кафедра:** Промышленная экология

Рабочая программа составлена на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11 марта 2015 года №193

плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель (составители): к.б.н., доц. М.И. Василенко (М.И. Василенко)  
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой промышленной экологии,

зав. каф. Промышленной экологии

докт-р техн. наук, проф. С.В. Свергузова

С.В. Свергузова  
(подпись)

С.В. Свергузова  
(ФИО)

« 11 » апреля 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

« 11 » апреля 2018 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д- техн. наук, проф. С.В. Свергузова

(ученая степень и звание, подпись)

(С.В. Свергузова)  
(инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » апреля 2018 г., протокол № 8

Председатель к.т.н./, доц. Л.А. Порожнюк

(ученая степень и звание, подпись)

(Л.А. Порожнюк)

(инициалы, фамилия)

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

| Формируемые компетенции |                 |                                                                                                         | Требования к результатам обучения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| №                       | Код компетенции | Компетенция                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Профессиональные        |                 |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1                       | ПК-3            | Готовность оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения | <p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p><b>Знать:</b> виды агрессивных воздействий на строительные материалы и изделия, характер их разрушения под влиянием биологических объектов, методы оценки биостойкости строительных материалов и изделий, пути повышения долговечности строительных материалов <b>с учетом экологических последствий их применения</b>, возможные направления использования местного сырья и отходов промышленности при создании долговечных строительных материалов и изделий.</p> <p><b>Уметь:</b> проводить анализ агрессивных воздействий микробиоты в возводимых и существующих зданиях и сооружениях; организовывать контроль качественных показателей строительной продукции с учетом необходимой долговечности и агрессивных воздействий окружающей среды; <b>оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b>, разрабатывать мероприятия по защите строительных конструкций и технологического оборудования от биокоррозии.</p> <p><b>Владеть:</b> методиками оценки биостойкости строительных материалов и изделий; современными технологиями предотвращения биоповреждений строительных конструкций и материалов <b>с учетом экологических последствий их применения</b>.</p> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)                 |
|---|--------------------------------------------------|
| 1 | Экологический аудит и менеджмент в биотехнологии |
| 2 | Биологические методы очистки сточных вод         |
| 3 | Биологическая очистка и дезодорация газов        |
| 4 | Биоремедиация техногенно нарушенных почв         |

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

| № | Наименование дисциплины (модуля)                    |
|---|-----------------------------------------------------|
| 1 | Производственный контроль на предприятиях отрасли   |
| 2 | Технохимический контроль на предприятиях отрасли    |
| 3 | Биоэтика и безопасность в биотехнологии             |
| 4 | Оборудование и схемы биотехнологических производств |
| 5 | Преддипломная практика                              |

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

| Вид учебной работы                                     | Всего часов | Семестр № 7 |
|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|
| Общая трудоемкость дисциплины, час                     | <b>180</b>  | <b>180</b>  |
| <b>Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:</b> | <b>68</b>   | <b>68</b>   |
| лекции                                                 | 17          | 17          |
| лабораторные                                           | 34          | 34          |
| практические                                           | 17          | 17          |
| <b>Самостоятельная работа студентов, в том числе:</b>  | <b>112</b>  | <b>112</b>  |
| Курсовой проект                                        |             |             |
| Курсовая работа                                        |             |             |
| Расчетно-графическое задание                           | 18          | 18          |
| Индивидуальное домашнее задание                        |             |             |
| <i>Другие виды самостоятельной работы</i>              | 58          | 58          |
| Форма промежуточной аттестации (экзамен)               | 36          | 36          |

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Наименование тем, их содержание и объем

##### Курс\_4\_ Семестр 7\_

| №<br>п/п                                                        | Наименование раздела<br>(краткое содержание)                                                                                                                                                                                                                                                    | Объем на тематический<br>раздел по видам учебной<br>нагрузки, час |                         |                         |                             |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Лекции                                                            | Практические<br>занятия | Лабораторные<br>занятия | Самостоятель-<br>ная работа |
| 1. Биоповреждения материалов, конструкций, зданий и сооружений. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |                         |                         |                             |
|                                                                 | Характер повреждений строительных материалов. Причины возникающих биоповреждений. Оценка степени повреждений зданий и сооружений в условиях населенных мест. Загрязнение помещений биоповреждающими микроорганизмами – источник заболеваний человека. Влияние экологических факторов на уровень | 4                                                                 | 6                       | 6                       | 14                          |

|                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |           |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                                                                                                                               | биологической деструкции материалов и конструкций. Методы исследований биоповреждений гражданских объектов и памятников архитектуры..                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |           |           |           |           |
| <b>2. Основные биодеструкторы, механизмы повреждения строительных материалов, методы исследования биологической коррозии.</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |           |           |
|                                                                                                                               | Материалы и изделия, повреждаемые микроорганизмами. Биоценозы поврежденных поверхностей зданий и конструкций. Особенности микоценозов, характер альгоценозов, биокоррозия бактериальными организмами. Сукцессионные процессы в биоценозах. Механизмы разрушения материалов различных видов. Методы исследования биологической коррозии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6         | 6         | 18        | 24        |
| <b>3. Устойчивость и защита материалов от воздействия микроорганизмов.</b>                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |           |           |           |           |
|                                                                                                                               | Микробиологическая стойкость приборов, аппаратов и оборудования в зданиях и сооружениях. Долговечность строительных материалов. Методы испытания строительных материалов на грибостойкость. Методы защиты зданий и сооружений от биоповреждений, их классификация. Защита древесины от воздействия микроорганизмов. Предотвращение биоповреждений искусственных полимерных материалов. Защита бетонов и других композиционных материалов от биодеструкции микроорганизмами. Использование местных сырьевых ресурсов и отходов производства для создания материалов, устойчивых к воздействию микроорганизмов. Биоциды. Современные средства защиты материалов от биоповреждений. | 7         | 5         | 10        | 20        |
|                                                                                                                               | <b>ВСЕГО</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>17</b> | <b>17</b> | <b>34</b> | <b>58</b> |

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

| № п/п        | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Тема практического (семинарского) занятия                                                                                                                                                                              | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|
| семестр № 7_ |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                        |            |                |
| 1            | Биоповреждения материалов, конструкций, зданий и сооружений                                                        | Оценка степени повреждений зданий и сооружений в условиях населенных мест.<br>Анализ абиотических факторов городской среды, влияющих на характер и степень биоповреждений конструкций и материалов.                    | 6          | 6              |
| 2            | Основные биодеструкторы, механизмы повреждения строительных материалов, методы исследования биологической коррозии | Основные источники биоповреждений.<br>Работа с атласами-определителями микроорганизмов.<br>Расчет прямых и косвенных потерь от биокоррозии строительных конструкций и экономического ущерба от биоповреждения объектов | 4          | 4              |
| 3            | Устойчивость и защита материалов от воздействия микроорганизмов.                                                   | Анализ рынка коммерческих биоцидных строительных препаратов..<br>Методы ликвидации очагов и последствий биоповреждения строительных материалов                                                                         | 7          | 7              |

|        |  |                                                               |    |    |
|--------|--|---------------------------------------------------------------|----|----|
|        |  | Расчет экономического эффекта от применения биоцидных добавок |    |    |
| ИТОГО: |  |                                                               | 17 | 17 |

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

| № п/п        | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Тема лабораторного занятия                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | К-во часов | К-во часов СРС |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------|
| семестр № 7_ |                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |            |                |
| 1            | Биоповреждения материалов, конструкций, зданий и сооружений.                                                       | <p>Проведение натурных обследований локальных территорий на предмет выявления биоповрежденных поверхностей зданий и сооружений.</p> <p>Замеры климатических параметров и антропогенных факторов (запыленность, наличие загрязняющих веществ) городской застройки.</p> <p>Отбор проб поврежденных поверхностей, выделение биоповреждающих агентов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6          | 6              |
| 2            | Основные биодеструкторы, механизмы повреждения строительных материалов, методы исследования биологической коррозии | <p>Изучение биоценозов поврежденных поверхностей путем культивирования на питательных средах.</p> <p>Микроскопические исследования биоценозов</p> <p>Определение стойкости строительных материалов (бетон, керамика, стекло, лакокрасочные материалы, штукатурные и затирочные смеси.) к воздействию продуктов метаболизма микроскопических грибов</p> <p>Выявление грибостойкости строительных материалов по степени развития гриба на поверхности изделий.</p> <p>Влияние микроорганизмов-биодеструкторов на основные физико - механические характеристики (массо содержание, прочность), визуальную целостность изделий.</p> <p>Влияние антропогенных факторов среды на степень биоповреждения материалов.</p> | 18         | 18             |
| 3            | Устойчивость и защита материалов от воздействия микроорганизмов.                                                   | <p>Определение фунгицидности коммерческих биоцидов по наличию зоны ингибирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оценка биоцидных свойств препаратов «методом иглы»;</li> <li>- оценка биоцидных свойств препаратов «методом дисков»</li> </ul> <p>Способы и методы использования биоцидных добавок с целью повышения биостойкости создаваемых композитов.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10         | 10             |

|        |  |                                                                                                                        |    |    |
|--------|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|
|        |  | Выявление биостойкости изделий, содержащих биоцидные препараты различной химической природы.                           |    |    |
|        |  | Оценка устойчивости строительных материалов, содержащих биоциды, к воздействию бактерий и микроскопических водорослей. |    |    |
| ИТОГО: |  |                                                                                                                        | 34 | 34 |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                                                                                    | Содержание вопросов (типовых заданий)                                                               |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Биоповреждения материалов, конструкций, зданий и сооружений                                                        | Проблема биоповреждений материалов, изделий, конструкций, сооружений. .                             |
| 2     |                                                                                                                    | Концепция эколого-технологических биоповреждений.                                                   |
| 3     |                                                                                                                    | Примеры биоповреждений строительных материалов.                                                     |
| 4     |                                                                                                                    | Основные закономерности в возникновении биоповреждений                                              |
| 5     |                                                                                                                    | Характер биоповреждений зданий и сооружений.                                                        |
| 6     |                                                                                                                    | Влияние экологических факторов на интенсивность повреждений конструкций в условиях городской среды. |
| 1     | Основные биодеструкторы, механизмы повреждения строительных материалов, методы исследования биологической коррозии | Классификация живых организмов, воздействующих на материалы, изделия, конструкции.                  |
| 2     |                                                                                                                    | Микроскопические грибы, вызывающие биоповреждения.                                                  |
| 3     |                                                                                                                    | Строение тела, клетки и способы размножения микроскопических грибов.                                |
| 4     |                                                                                                                    | Бактерии-деструкторы. Форма, размеры, способы размножения.                                          |
| 5     |                                                                                                                    | Общая характеристика дрожжей. Основные представители.                                               |
| 6     |                                                                                                                    | Водоросли, повреждающие поверхность материалов.                                                     |
| 7     |                                                                                                                    | Ферменты микроорганизмов – агрессивные метаболиты. Общая характеристика.                            |
| 8     |                                                                                                                    | Органические кислоты – агрессивные метаболиты                                                       |
| 9     |                                                                                                                    | pH среды – его влияние на жизнедеятельность микроорганизмов.                                        |
| 10    |                                                                                                                    | Действие химических веществ на микроорганизмы..                                                     |
| 11    |                                                                                                                    | Влажность среды и развитие микроорганизмов.                                                         |
| 12    |                                                                                                                    | Температура среды - основной фактор развития микроорганизмов.                                       |
| 13    |                                                                                                                    | Перечислите и охарактеризуйте формы взаимоотношений микроорганизмов.                                |
| 14    |                                                                                                                    | Методы отбора проб биоценозов поврежденных поверхностей.                                            |
| 15    |                                                                                                                    | Особенности повреждений бетонов микроорганизмами.                                                   |
| 16    |                                                                                                                    | Особенности повреждений строительных керамических изделий микроорганизмами.                         |
| 17    |                                                                                                                    | Особенности повреждений полимерных материалов микроорганизмами.                                     |
| 18    |                                                                                                                    | Особенности повреждений микроорганизмами изделий из древесины.                                      |
| 19    |                                                                                                                    | Методы селективного выделения представителей микробиоценозов поврежденных поверхностей.             |

|    |                                                                 |                                                                                                                  |
|----|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 20 |                                                                 | Биоповреждения строительных материалов, вызванные насекомыми                                                     |
| 21 |                                                                 | Биоповреждения строительных материалов, вызванные , грызунами.                                                   |
| 22 |                                                                 | Биоповреждения строительных материалов, вызванные высшими растениями.                                            |
| 1  | Устойчивость и защита материалов от воздействия микроорганизмов | Классификация агрессивных воздействий на строительные материалы, изделия и конструкции.                          |
| 2  |                                                                 | Атмосферные воздействия на материалы..                                                                           |
| 3  |                                                                 | Техногенные воздействия на материалы.                                                                            |
| 4  |                                                                 | Коррозия, старение материалов .                                                                                  |
| 5  |                                                                 | Степени воздействия на строительные конструкции среды.                                                           |
| 6  |                                                                 | Оценка природных воздействий на строительные материалы и прогнозирование их долговечности.                       |
| 7  |                                                                 | Методы испытания материалов на фунгицидность.                                                                    |
| 8  |                                                                 | Оценка грибостойкости изделий из бетона, керамики, древесины, полимерных материалов.                             |
| 9  |                                                                 | Грибы, рекомендуемые в стандартах (видовой состав, характеристика). Способы заражения, применяемые в стандартах. |
| 10 |                                                                 | Оценка сопротивляемости материалов воздействию бактерий.                                                         |
| 11 |                                                                 | Оценка сопротивляемости материалов воздействию водорослей.                                                       |
| 12 |                                                                 | Оценка устойчивости материалов в средах, моделирующих состав продуктов метаболизма микроорганизмов.              |
| 13 |                                                                 | Классификация методов предотвращения биоповреждений материалов и конструкций.                                    |
| 14 |                                                                 | Нормативные документы единой системы защиты материалов от коррозии и старения.                                   |
| 15 |                                                                 | Биоциды – химические средства борьбы с обрастаемостью материалов и изделий микроорганизмами.                     |
| 16 |                                                                 | Классификация биоцидов по видам объектов воздействия.                                                            |
| 17 |                                                                 | Фунгициды и бактерициды. Альгоциды. Примеры, механизм воздействия..                                              |
| 18 |                                                                 | Зооциды – препараты подавления биоповреждений деревянных конструкций.                                            |
| 19 |                                                                 | Классификация биоцидов по химической природе и способам использования.                                           |
| 19 |                                                                 | Искусственные и природные органические биоциды.                                                                  |
| 20 |                                                                 | Биоциды неорганической природы. Направления их использования.                                                    |
| 21 |                                                                 | Использование отходов производств для получения биоцидов.                                                        |
| 22 |                                                                 | Защита бетонов от воздействия микроорганизмов.                                                                   |
| 8  |                                                                 | Защита полимерных материалов от воздействия микроорганизмов.                                                     |
| 9  |                                                                 | Защита деревянных изделий от воздействия микроорганизмов.                                                        |
| 10 |                                                                 | Защита изделий из металла от воздействия микроорганизмов.                                                        |
| 11 |                                                                 | Основные технологии защиты от биоповреждений отделочных материалов и конструкций внутри помещений.               |
| 12 |                                                                 | Загрязнение помещений биоповреждающими грибами – источник заболеваний человека.                                  |

## **Контрольные вопросы для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

1. Основные закономерности в возникновении биоповреждений материалов и конструкций.
2. Эколого-географические и социально-экономические факторы, определяющие биоповреждения зданий и сооружений.
3. Понятие биофактор. Характеристика агентов биоповреждений материалов и конструкций.
4. Классификация типов воздействия живых организмов на сырье, материалы, изделия (биоразрушения, биоповреждения, биообрастания, биозасорения).
5. Дефекты материалов в зависимости от значимости повреждений при воздействии микроорганизмов, насекомых и грызунов
6. Влияние экологических факторов на интенсивность повреждений зданий и сооружений в условиях городской среды.
7. Характер биоповреждений поверхности конструкций и сооружений.
8. Морфо-физиологические особенности микроскопических грибов-деструкторов материалов.
9. Литотрофные и органотрофные бактерии - возбудители биоповреждений.
10. Видовое разнообразие водорослей, повреждающих поверхность материалов.
11. Дрожжи в составе микробиоценозов поврежденных поверхностей. Общая характеристика, основные представители.
12. Отношения организмов внутри сообщества, механизм обрастания. Сукцессионные процессы.
13. Ферменты и органические кислоты – агрессивные метаболиты микроорганизмов..
14. Факторы среды, влияющие на развитие микроорганизмов и процессы биоповреждений.
15. Методы отбора проб биоценозов поврежденных поверхностей.
16. Методы селективного выделения представителей микробиоценозов поврежденных поверхностей.
17. Загрязнение помещений биоповреждающими грибами – источник заболеваний человека.
18. Повреждений бетонов микроорганизмами.
19. Повреждений строительных керамических изделий микроорганизмами.
20. Особенности повреждений полимерных материалов микроорганизмами.
21. Повреждение микроорганизмами изделий из древесины.
22. Биоповреждения строительных материалов, вызванные насекомыми.
23. Биоповреждения строительных материалов, вызванные грызунами и птицами.
24. Биоповреждения строительных материалов, вызванные высшими растениями..
25. Классификация агрессивных воздействий на строительные материалы, изделия и конструкции.
26. Оценка природных воздействий на строительные материалы и прогнозирование их долговечности.
27. Методика испытания материалов на фунгицидность.
28. Оценка грибостойкости изделий из бетона, керамики, древесины, полимерных материалов
29. Видовой состав грибов и способы заражения ими тестируемых объектов, рекомендуемые в стандартах.
30. Оценка устойчивости материалов в средах, моделирующих состав продуктов метаболизма микроорганизмов.
31. Оценка сопротивляемости материалов воздействию бактерий.
32. Оценка сопротивляемости материалов воздействию водорослей.
33. Способы и методы предотвращения биоповреждений материалов и конструкций
34. Единая система защиты материалов от коррозии и старения. Нормативные документы.
35. Биоциды – химические средства борьбы с обрастаемостью материалов и изделий микроорганизмами.
36. Классификация биоцидов по видам объектов воздействия и химической природе.
37. Фунгициды, бактерициды, Альгоциды. Механизм воздействия.
38. Зооциды – препараты подавления биоповреждений деревянных конструкций..
39. Биоциды на основе отходов производств.
40. Защита бетонов от воздействия микроорганизмов.
41. Защита полимерных материалов от воздействия микроорганизмов.
42. Защита деревянных изделий от воздействия микроорганизмов

43. Защита изделий из металла от воздействия микроорганизмов  
44. Основные технологии защиты от биоповреждений отделочных материалов и конструкций внутри помещений.

## **5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

## **5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий**

Целью **расчетно-графического задания** (РГЗ) является закрепление знаний и умений, полученных на занятиях в процессе усвоения материалов дисциплины.

На выполнение одного расчетно-графического задания студент затрачивает 18 часов из объема 131 часа (включая экзамен), выделенного на самостоятельную работу.

Объем РГЗ составляет в среднем 15-20 страниц формата А4 и содержит титульный лист, теоретическую часть, графическую часть и краткие выводы по полученным результатам.

Теоретическая часть представляет собой результаты анализа литературы, ориентированной на решение проблем биоповреждений материалов, конструкций, зданий и сооружений с использованием современных технологий.

Расчетная часть «Оценка влияния биоцидов на физико-механические характеристики материалов и их биостойкость» ориентирована на обработку экспериментальных данных по изучению влияния биоцидов на такие характеристики материалов, как массосодержание, плотность, прочность, биостойкость. Выявленные зависимости должны быть описаны, представлены графически, обсуждены письменно, после чего отражены в грамотно написанных выводах.

Варианты заданий индивидуальные.

## **6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА**

### **6.1. Перечень основной литературы**

1. Зарубина Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита: материалы, технология, инструменты и оборудование, М.: Инфра-Инженерия, 2015.— 224 с
2. Скороходов, В. Д. Защита неметаллических строительных материалов от биокоррозии : учеб. пособие / В. Д. Скороходов, С. И. Шестакова. - М. : Высш. шк., 2004. - 204 с.
3. Огрель, Л. Ю. Коррозия и защита строительных материалов и конструкций : учеб. пособие для студентов заоч. формы обучения с применением дистанц. технологий специальности 270102 (290300) / Л. Ю. Огрель, А. Н. Володченко, Р. Г. Шевцова. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2007. - 170 с.
4. Коррозионные процессы в строительстве : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 653500 "Стр-во" / Л. Ю. Огрель [и др.]. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2005. - 153 с.
5. Прикладная экобиотехнология. Том 2: учебное пособие/ А.Е. Кузнецов [и др. М.: БИ-НОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 490 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6568>.— ЭБС «IPRbooks».

### **6.2. Перечень дополнительной литературы**

1. Нетрусов А.И., Котова И. Б Микробиология : учебник - М. : Академия, 2006. - 351 с.
2. Методические указания к лабораторным занятиям по спецкурсу "Защита строительных конструкций от коррозии" для студентов специальностей 290300, 290500 / сост.: Л. Ю. Огрель, Р. Г. Шевцова, А. Н. Володченко. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2004. - 43с.
3. Швейцер Ф.А. Коррозия пластмасс и резин [Электронный ресурс]: монография/ Швейцер Ф.А.— Электрон. текстовые данные.— СПб.: Научные основы и технологии, 2010.— 640

с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/13215>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Прикладная экобиотехнология. Том 2: учебное пособие/ А.Е. Кузнецов [и др. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 490 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6568>.— ЭБС «IPRbooks».

5.. Зарубина Л.П. Защита зданий, сооружений, конструкций и оборудования от коррозии. Биологическая защита [Электронный ресурс]: материалы, технология, инструменты и оборудование/ Зарубина Л.П.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2015.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/40229>.— ЭБС «IPRbooks»

### 6.3. Перечень интернет ресурсов

1. <https://www.binran.ru/resources/archive/biodiv/> - Биоразнообразие России
2. <http://www.sevin.ru/collections/> - Web-портал "Генетические и биологические (зоологические и ботанические) коллекции РФ"
3. [https://www.binran.ru/resources/archive/fun\\_map/](https://www.binran.ru/resources/archive/fun_map/) - "Атлас распространения грибов и миксомицетов России"
4. <http://rcmm.ru/stroitelnye-materialy/22085-> Биозащита стройматериалов — как защищаться от незваных гостей
5. [http://megahimtrade.ru/stroitelnye\\_materialy](http://megahimtrade.ru/stroitelnye_materialy) - Строительные материалы.
6. <http://www.allbeton.ru/> - Весь бетон
7. <http://proxima.com.ua/articles/> - Все про стройматериалы.
8. <http://www.stroinauka.ru/> — Строительная наука. Научно-технический прогресс в московском строительстве.
9. <http://www.materialsworld.ru/> — Строительные и отделочные материалы.

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Перечень лицензионного программного обеспечения.<br>Реквизиты подтверждающего документа                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, УК№2, №412.<br>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК№2, №411. | Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбук, магнитно-меловая доска.<br><br>Специализированная мебель. Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат Р2, Микроскоп Levenhuk D870T, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, Микроскоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404                           | Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017<br>Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.<br>MozillaFirefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения.<br>Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. |
| Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, УК№2, №414.                                                                                                                                                       | Микроскоп Р-15, Микроскоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404<br>Специализированная мебель. 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 | Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

|                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                   | <p>лабораторные ВЛ-120, портативный турбидиметр HI 98703, кондуктометр Аникон 7020.</p> <p>Аппарат для встряхивания АБУ, 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, фотоэлектродколориметр АРЕL-101, хроматограф Цвет-3006М, центрифуга лаборатор. ОПН-3, центрифуга Т-23, центрифуга ЦЛС-з31М, шкаф вытяжной, шкаф сушильный СНОЛ-04.</p>                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Самостоятельная работа обучающихся                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302</p> <p>Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303</p> <p>ГУК, каб. 725а</p> | <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду.</p> <p>Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)</p> | <p>MicrosoftWindows 10 Корпоративная (Соглашение MicrosoftOpenValueSubscription V6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.</p> <p>MicrosoftOfficeProfessionalPlus 2016 (СоглашениеMicrosoftOpenValueSubscriptionV6328633 Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017.</p> <p>KasperskyEndpointSecurity «СтандартныйRussianEdition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019</p> |

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений  
Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный  
год.

Протокол №11 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

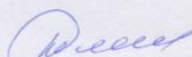
Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института



подпись, ФИО

В.И. Павленко

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол №\_11\_ заседания кафедры от «20»\_\_\_\_04\_\_\_\_2020\_\_.

Заведующий кафедрой ПЭ

Директор института



Свергузова С.В.

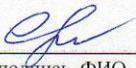
Павленко В.И.

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный  
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова  
подпись, ФИО

/Директор института  Р.Н. Ястребинский  
подпись, ФИО

## 8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 20 /20 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

*(или)*

Утверждение рабочей программы с изменениями, дополнениями

Рабочая программа с изменениями, дополнениями утверждена на 20 /20 учебный год.

Протокол № \_\_\_\_\_ заседания кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

Директор института \_\_\_\_\_  
подпись, ФИО

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Занятия лекционного типа. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы. В ходе лекций обучающимся рекомендуется:

- вести конспектирование учебного материала; - обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, дополняющего материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Занятия семинарского типа (лабораторные занятия). Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме. Темы теоретического содержания предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций. Важной частью самостоятельной работы (изучение теоретического курса, подготовка к лабораторным занятиям) является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены будущими специалистами по данной дисциплине.

Самостоятельная работа (расчетно-графическое задание) представляет собой изложение в письменном виде результатов теоретического анализа и практической работы студента по определенной теме. Подготовка к экзамену предполагает: - изучение основной и дополнительной литературы - изучение конспектов лекций - участие в проводимых контрольных опросах - тестирование по темам.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, практические занятия контактную и самостоятельную работу студента. Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости в форме выполнения и защиты лабораторных работ, решения задач, выполнения РГЗ и промежуточный контроль в форме экзамена.