

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства  
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Санитарно-технические системы»  
«20» января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_ Р.А. Ковалев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«Биохимические основы очистки вод»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**08.04.01 – "Строительство"**

с профилем  
**"Водоснабжение и водоотведение"**

Форма(ы) обучения: очная, заочная

Идентификационный номер образовательной программы: 080401-01-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины (модуля)**

**Разработчик:**

Сальников Б.Ф. доцент, к.т.н., доцент  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



---

(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)**

**Целью** освоения дисциплины (модуля) является получение необходимых знаний для технологических расчётов систем биологической очистки сточных вод и обработки осадков.

**Задачами** освоения дисциплины (модуля) являются усвоение основных положений физиологии микроорганизмов, кинетики биохимических процессов применительно к процессам очистки сточных вод с активным илом.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 1 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

1) нормативную документацию по сооружениям очистки сточных вод (основные положения физиологии микроорганизмов, кинетики биохимических процессов, являющиеся базовыми для технологического расчёта сооружений биологической очистки сточных вод) (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1).

### **Уметь:**

1) анализировать соответствие выполненных работ утвержденным проектным решениям сооружениям очистки сточных вод (интерпретировать основные положения физиологии микроорганизмов к технологическим параметрам работы биоокислителей) (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2).

### **Владеть:**

1) способностью к контролю за соблюдением утвержденных проектных решений при подготовке исполнительной документации проектируемых сооружений очистки сточных вод (методами оценки и анализа технологических расчетов биоокислителей с позиций энергетических процессов у микроорганизмов) (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

### 4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

| Номер семестра         | Формы промежуточной аттестации | Общий объем в зачетных единицах | Общий объем в академических часах | Объем контактной работы в академических часах |                                    |                     |                                  |              |                          | Объем самостоятельной работы в академических часах |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---|------------------------------------|---------------------|----------------------------------|--------------|--------------------------|--|
|                        |                                |                                 |                                   | Лекционные занятия                            | Практические (семинарские) занятия | Лабораторные работы | Клинические практические занятия | Консультации | Промежуточная аттестация |  |
| Очная форма обучения   |                                |                                 |                                   |   |                                    |                     |                                  |              |                          |  |
| 1                      | Э                              | 3                               | 108                               |   | 24                                 |                     |                                  | 2            | 0,25                     | 81,75  |
| <b>Итого</b>           | –                              | 3                               | 108                               |   | 24                                 |                     |                                  | 2            | 0,25                     | 81,75  |
| Заочная форма обучения |                                |                                 |                                   |   |                                    |                     |                                  |              |                          |  |
| 1                      | Э                              | 3                               | 108                               | 2   | 6                                  |                     |                                  | 2            | 0,25                     | 97,75  |
| <b>Итого</b>           | –                              | 3                               | 108                               | 2   | 6                                  |                     |                                  | 2            | 0,25                     | 97,75  |

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

### 4.2 Содержание лекционных занятий

#### Очная форма обучения

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

#### Заочная форма обучения

| № п/п            | Темы лекционных занятий  |
|------------------|--|
| <i>1 семестр</i> |  |
| 1                | Обзорная лекция по целям и задачам дисциплины (модуля) и тематике практических (семинарских) занятий |

### 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

#### Очная форма обучения

| № п/п            | Темы практических (семинарских) занятий  |
|------------------|--|
| <i>1 семестр</i> |  |
| 1                | Ферменты   |
| 2                | Организмы-индикаторы сапробности   |
| 3                | Организмы, вызывающих цветение водоемов, отложения и обрастания в системах водоснабжения |

| № п/п | Темы практических (семинарских) занятий  |
|-------|--|
| 4     | Конструктивный и энергетический обмен веществ, микроорганизмов в процессе аэробного окисления органики( цикл Кребса) |
| 5     | Микронаселение активного ила в зависимости от состава очищаемых сточных вод  |
| 6     | Микрофлора, обеспечивающая анаэробное окисление органических веществ   |
| 7     | Гидробиологический анализ активного ила на очистных сооружениях канализации г. Тулы                                  |

### Заочная форма обучения

| № п/п            | Темы практических (семинарских) занятий  |
|------------------|--|
| <i>1 семестр</i> |  |
| 1                | Конструктивный и энергетический обмен веществ, микроорганизмов в процессе аэробного окисления органики( цикл Кребса) |
| 2                | Микронаселение активного ила в зависимости от состава очищаемых сточных вод  |
| 3                | Микрофлора, обеспечивающая анаэробное окисление органических веществ   |

### 4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.5 Содержание клинических практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

#### Очная форма обучения

| № п/п            | Виды и формы самостоятельной работы                    |
|------------------|--|
| <i>1 семестр</i> |  |
| 1                | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям       |
| 2                | Подготовка докладов по биохимии и микробиологии вод    |
| 3                | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

#### Заочная форма обучения

| № п/п            | Виды и формы самостоятельной работы                    |
|------------------|--|
| <i>1 семестр</i> |  |
| 1                | Подготовка к практическим (семинарским) занятиям       |
| 3                | Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение |

## 5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

### Очная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося |                          |   | Максимальное количество баллов |
|--|--------------------------|---|--------------------------------|
| <i>1 семестр</i>   |                          |   |                                |
| Текущий контроль успеваемости  | Первый рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |                                |
|  |                          | Работа на практических (семинарских) занятиях         | 20                             |
|  |                          | Подготовка доклада по биохимии и микробиологии вод    | 10                             |
|  | Итого                    |   | 30                             |
|  | Второй рубежный контроль | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |                                |
|  |                          | Работа на практических (семинарских) занятиях         | 20                             |
|  |                          | Подготовка доклада по биохимии и микробиологии вод    | 10                             |
| Итого  |                          | 30  |                                |
| Промежуточная аттестация   | Экзамен                  |   | 40 (100*)                      |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Заочная форма обучения

| Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося |   |  | Максимальное количество баллов |
|--|---|--|--------------------------------|
| <i>1 семестр</i>   |   |  |                                |
| Текущий контроль успеваемости  | <b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b> |  |                                |
|  | Работа на практических (семинарских) занятиях         |  | 40                             |
|  | Подготовка доклада по биохимии и микробиологии вод    |  | 20                             |
| Итого  |   |  | 60                             |
| Промежуточная аттестация   | Экзамен   |  | 40 (100*)                      |

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

## Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

| Система оценивания результатов обучения  | Оценки                         |                   |         |         |
|--|--------------------------------|-------------------|---------|---------|
|  | Стобалльная система оценивания | 0 – 39            | 40 – 60 | 61 – 80 |
| Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы) | Неудовлетворительно            | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично |

| Система оценивания результатов обучения  | Оценки     |         |
|--|------------|---------|
| Академическая система оценивания (зачет) | Не зачтено | Зачтено |

## **6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном

## **7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Воронов, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учебник для вузов / Ю. В. Воронов ; под общ. ред. Ю. В. Воронова .— 5-е изд., перераб. и доп. — М. : АСВ, 2009 .— 760 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-93093-119-4 (в пер.) .
2. Емцев, В.Т. Микробиология : учебник для вузов / В.Т.Емцев,Е.Н.Мишустин .— 6-е изд.,испр. — М. : Дрофа, 2006 .— 444с. : ил. — (Высшее образование) .— Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-358-00443-2 /в пер./ : 97.57
3. Учебное пособие для магистрантов заочного отделения факультета "Водоснабжение и водоотведение"(III курс 6 семестр : учеб.пособие для вузов / Моск.гос.строит.ун-т;Ю.В.Воронов [и др.];под общ.ред.Ю.В.Воронова,А.Л.Ивчатова .— М. : АСВ, 2005 .— 576с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-369-3 : 264.00.
4. Корзун, Н. Л. Биотехнологии очистки сточных вод городов и предприятий : учебное пособие для лекционных и практических занятий магистрантов специальностей 270800 «Строительство», магистерской программы 27080.68 «Инновационные технологии водоотведения, очистки сточных вод, обработки и утилизации осадков» (ВВМ) / Н. Л. Корзун. — Саратов : Вузовское образование, 2014. — 187 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20405.html> (дата обращения: 01.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Воронов Ю.В. и др. Под редакцией ак. С.В. Яковлева Реконструкция и интенсификация работы канализационных очистных сооружений. М. стройиздат, 1996. -224с.

## **8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) (модуля)**

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.-.- Загл. с экрана
2. Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
3. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
4. <http://www.proektant.org/> (форум проектировщиков сетей)

## **9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)**

### **9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint
4. Пакет офисных приложений «МойОфис»

### **9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются