

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ТВ РОАТ  
Заведующий кафедрой ТВ РОАТ



Ю.Н. Павлов

29 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор РОАТ



В.И. Апатцев

29 мая 2018 г.



Кафедра «Высшая математика и естественные науки»

Автор Журавлева Маргарита Анатольевна, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Химия воды и микробиология»**

Направление подготовки:	<u>08.03.01 – Строительство</u>
Профиль:	<u>Водоснабжение и водоотведение</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.Н. Климов	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 12 15 мая 2018 г. И.о. заведующего кафедрой  О.И. Садыкова
---	--

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Химия воды и микробиология» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 108.03.01 «Строительство» и приобретение ими::

- знаний фундаментальных законов химии о свойствах воды, механизмов и условий протекания химических реакций в воде; о применении современных представлений по самоочищению водоемов, методов водоподготовки и водоочистки для водоснабжения и водоотведения на предприятиях; о микробиологическом загрязнении водоисточников, трубопроводов и резервуаров, а также о качественной оценке воды, поставляемой населению.
- умений составлять и анализировать химические уравнения, применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений и методах анализа производственного контроля воды для создания теоретической базы успешного усвоения студентами специальных дисциплин;
- навыков анализа полученных при исследовании графиков, составления выводов по проведённым расчетам.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Химия воды и микробиология" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-2	способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат
ПК-4	способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности

## 4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

## 5. Образовательные технологии

Образовательные технологии, используемые при обучении дисциплине «Химия воды и микробиология», направлены на реализацию компетентностного подхода и широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При изучении дисциплины традиционно используется лекционно-семинарско-зачетная система, а также информационно-коммуникационные технологии, исследовательские методы обучения при выполнении лабораторных работ, когда ставится проблема и обсуждаются методы её реализации. Интерактивные методы проведения занятий реализуются при выполнении лабораторных работ в виде выполнения работы студентами в группах с обсуждением полученных результатов с преподавателем и другими группами студентов. Самостоятельная работа студентов организована с использованием

традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка теоретического материала по учебным пособиям. Изучение дисциплины «Химия воды и микробиология» проводится с применением дистанционных образовательных технологий. При этом используются информационно-коммуникационные технологии: система дистанционного обучения КОСМОС, видеоконференцсвязь, сервис для проведения вебинаров, электронная почта, интернет-ресурсы. Комплексное использование в учебном процессе всех вышеназванных технологий стимулирует личностную, интеллектуальную активность, развивает познавательные процессы, способствует формированию компетенций, которыми должен обладать будущий выпускник..

## **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

### **РАЗДЕЛ 1**

Раздел 1. Химия питьевых и сточных вод. Теоретические основы курса.

1.1 Вода как химический индивидуум и как дисперсная система.

Строение воды. Закономерности уникальных свойств воды. Классификация веществ, содержащихся в природных водах. Физико-химическая характеристика природных вод. Требования, предъявляемые к воде, предназначенной для питья и технических целей.

1.2 Теория растворов.

Растворимость газов в жидкостях. Способы выражения концентрации растворов. Осмос.

1.3 Кинетика химических реакций.

Закон действующих масс. Константа скорости реакции; ее зависимость от температуры. Диаграмма состояния воды.

Химическое равновесие. Основные положения теории электролитической диссоциации. Константа диссоциации. Произведение растворимости.

Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Буферные растворы.

1.4 Коллоидные растворы.

Дисперсные системы. Получение коллоидов. Агрегативная устойчивость. Коагуляция коллоидов. Флокулянты. Седиментация. Гели и их свойства. Пептизация осадков. Суспензии и эмульсии.

1.5 Поверхностные явления.

Сорбция, адсорбция и абсорбция. Поверхностно-активные вещества. Зависимость адсорбции от концентрации раствора.

выполнение практических работ, выполнение контрольной работы

### **РАЗДЕЛ 2**

Раздел 2. Природные воды и их характеристики

2.1 Природные воды и их характеристики.

Физические свойства, температура, цвет, запах, вкус, прозрачность и мутность. Значение физических свойств природных вод при их оценке. Анализ воды. Водородный показатель природных вод и факторы, его определяющие.

2.2 Физико-химические процессы, используемые в технологии обработки воды.

Отстаивание, фильтрование, коагулирование, обеззараживание, дегазация. Обработка воды коагулянтами. Коллоидное загрязнение воды. Мутные и окрашенные воды. Сущность процесса коагуляции. Значение солевого состава и рН. Коагуляция с подщелачиванием.

Обеззараживание воды. Свойства хлора, гидрохлоритов, хлорной извести и хлорамина. Хлоропоглощаемость воды при хлорировании и значение дозы вводимого хлора и времени контакта. Хлорирование с аммонизацией. Дехлорирование и расчет доз реактивов. Угольные сорбенты. Озонирование. Олигодинамия. Ультрафиолетовые лучи и другие методы обеззараживания.

2.3 Жесткость и методы умягчения воды.

Влияние жесткости на рН воды. Определение жесткости. Методы умягчения воды.

Катионы. Электрохимическое обессоливание воды. Химическое обессоливание воды. рН воды и гидролиз солей железа. Методы удаления железа из воды. Аэрация. Известкование. Коагуляция. Катионирование. Предварительная обработка воды хлором. Удаление из воды марганца. Методы удаления кремниевой кислоты.

выполнение контрольной работы

### РАЗДЕЛ 3

Раздел 3. Характеристика бытовых и сточных вод.

3.1 Характеристика бытовых и производственных сточных вод

. Происхождение бытовых сточных вод и их характеристика. Непостоянство состава сточных вод. Физические свойства сточных вод. Органические вещества в сточной воде: углеводы, жиры, белки и продукты их распада. Цикл превращения азотистых веществ. Характеристика степени загрязнения сточных вод: окисляемость воды, биохимическое потребление кислорода (БПК), химическое потребление кислорода (ХПК). Минеральные (неорганические) вещества в сточной воде: аммиак, нитриты, нитраты, хлориды, растворенный кислород. Показатели степени очистки сточных вод. Органические и неорганические примеси в сточных водах.

3.2 Методы очистки сточных вод.

Очистка воды. Коагуляция. Закон распределения и экстрагирование. Сорбция. Фильтрование через уголь. Перегонка с водяным паром. Нейтрализация вод. Способы выражения щелочности и кислотности. Мутационное фильтрование. Взаимная нейтрализация стоков. Удаление из воды газов. Удаление цианидов и солей тяжелых металлов.

выполнение практических работ, выполнение контрольной работы

### РАЗДЕЛ 4

Раздел 4. Микробиология питьевых и сточных вод

4.1 Основы микробиологии.

Санитарной оценке питьевых и сточных вод. Морфология и физиология микробов. Влияние на микробы факторов внешней среды: физических, химических и биологических.

4.2 Бактериальное загрязнение воды и пригодность ее для питья.

Самоочищение водоемов. Санитарно-показательные микроорганизмы воды.. Оценка воды, применяемой для питья. Органолептика воды, санитарно-биологическая и санитарно-химическая характеристика различных вод.

4.3 Микробиологические процессы при очистке и обеззараживании природных вод

Загрязнение и состав природных вод. Воды атмосферные, поверхностные и подземные.

4.4 Жизнедеятельность микроорганизмов на водопроводных очистных сооружениях. Микробиологическое обрастание в трубах и сооружениях. Окисление сероводорода, коррозия металлов, разрушение деревянных сооружений, бетона, каучука, механическая закупорка. Мероприятия по борьбе с обрастанием.

4.5 Микробиологические процессы при очистке и обеззараживании городских сточных вод.

Биологическое население городских сточных вод. Биохимические процессы, происходящие в септиктенке, двухъярусном отстойнике метантенке. Процессы биохимического окисления в аэротенках. Роль метатрофных и прототрофных микроорганизмов. Биоценозы активного ила. Обеззараживание очищенных городских сточных вод.

выполнение контрольной работы

## РАЗДЕЛ 5

Допуск к экзамену

защита контрольной работы

Экзамен

Экзамен

## РАЗДЕЛ 8

Контрольная работа