

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ 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>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 22 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.Н. Климов</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 12 15 мая 2018 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.И. Садыкова</p>
---	--

Москва 2018 г.

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.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Химия:

Знания: Основных законов химии, терминов и определений.

Умения: Применять знания по химии к решению химических и физико-химических задач в области воды

Навыки: Выполнения лабораторных работ с умением вычисления погрешностей измерений, применения знания законов химии к решению конкретных химических и физико-химических задач

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Безопасность жизнедеятельности

2.2.2. Мониторинг систем водоснабжения

2.2.3. Охрана водных источников от загрязнения и истощения

2.2.4. Строительные материалы

2.2.5. Экология

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-2 способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	<p>Знать и понимать: - оценку качественного и количественного распределения микробиологии в воде для различного водопотребления -оценку влияния микробиологии воды на здоровье населения и коррозионные процессы при водоподготовке и транспорте воды.. - бакпрепараты и оборудование и методы биологические методы очистки сточных вод, - химические термины и используемые размерности величин - визуальные оценочные средства - методы качественной аналитики для физико-химической и микробиологической оценки воды - механизмы и условия протекания химических реакций в воде, содержащей различные компоненты - предвидеть результаты исследований, обобщать полученные данные и давать заключение - оценку качественного и количественного распределения микробиологии в воде для различного водопотребления - расчеты концентрации растворов, произведения растворимости для возможности грамотно пользоваться справочной литературой,</p> <p>Уметь: - составлять и анализировать химические уравнения, - применять физико-химические методы для решения задач в области взаимосвязанных явлений, физико-химических методах анализа производственного контроля, - применять полученные знания по химии воды в прикладных задачах в профессиональной деятельности - разбираться в схемах очистки сточных вод и оценивать - оценить параметры воды</p> <p>Владеть: - навыками использования учебной и технической литературы, - осмысления, сортировки и анализа литературных данных. -навыками проведения расчётов для решения химических задач, осмысления, анализа и защиты полученных результатов. - ведения исследовательской документации для дальнейшего анализа и заключения</p>
2	ПК-4 способностью участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности	Знать и понимать: строение и свойства воды, показатели воды, минерализацию, жесткость и способы умягчения, зависимость стабильности воды к бетонам от ее щелочности, агрессивность

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>углекислоты по отношению к бетону, химические и биологические методы очистки воды и самоочищения водоемов, анализ почв и воды на содержание биологических объектов и тяжелых металлов перед утверждением проекта</p> <p>Уметь: оценивать химическое и биологическое состояние природных вод, а также в процессе очистки вод и сбросе для профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: методами водоподготовки, обеззараживания воды перед сбросом для утверждения проекта и оценкой возможности применения в проекте бактериального метода очистки по соотношению ХПК и БПК</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 2
Контактная работа	13	13,35
Аудиторные занятия (всего):	13	13
В том числе:		
лекции (Л)	8	8
практические (ПЗ) и семинарские (С)	4	4
Контроль самостоятельной работы (КСР)	1	1
Самостоятельная работа (всего)	86	86
Экзамен (при наличии)	9	9
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1)	КРаб (1)
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	2	<p>Раздел 1 Раздел 1. Химия питьевых и сточных вод. Теоретические основы курса.</p> <p>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.</p> <p>1.2 Теория растворов. Растворимость газов в жидкостях. Способы выражения концентрации растворов. Осмос.</p> <p>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. Производство</p>	2/0		2/2			20	24/2	, выполнение практических работ, выполнение контрольной работы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		растворимости. Ионное производство 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.							
2	2	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-	2/0				22	24/0	, выполнение контрольной работы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>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.</p> <p>2.3 Жесткость и методы умягчения воды. Влияние жесткости на рН воды. Определение жесткости. Методы умягчения воды. Катионы. Электрохимическое обессоливание воды.</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		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.							
3	2	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,	2/0		2/0		22	26/0	, выполнение практических работ, выполнение контрольной работы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>нитриты, нитраты, хлориды, растворенный кислород. Показатели степени очистки сточных вод. Органические и неорганические примеси в сточных водах.</p> <p>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.</p>							
4	2	<p>Раздел 4 Раздел 4. Микробиология питьевых и сточных вод</p> <p>4.1 Основы микробиологии. Санитарной оценке питьевых и сточных вод. Морфология и физиология микробов. Влияние на микробы факторов внешней среды: физических, химических и биологических.</p> <p>4.2 Бактериальное загрязнение воды и пригодность ее для</p>	2/0				22	24/0	, выполнение контрольной работы

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		<p>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.</p>							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		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.							
5	2	Раздел 5 Допуск к экзамену				1/0		1/0	, защита контрольной работы
6	2	Экзамен						9/0	ЭК
7	2	Раздел 8 Контрольная работа						0/0	КРаб
8		Экзамен							, Экзамен
9		Всего:	8/0		4/2	1/0	86	108/2	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 4 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Химия питьевых и сточных вод. Теоретические основы курса.	Расчет водородного показателя, щелочности воды. Устойчивость коллоидных систем Расчет дозы коагулянта. Расчет обменной емкости катионита.	2 / 2
2	2	Раздел 3. Характеристика бытовых и сточных вод.	Обеззараживание воды. Определение величины хлорпоглощаемости воды и показателя хлорируемости природной воды.	2 / 0
ВСЕГО:				4 / 2

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) не предусмотрены

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии, используемые при обучении дисциплине «Химия воды и микробиология», направлены на реализацию компетентного 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. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	2	Раздел 1. Химия питьевых и сточных вод. Теоретические основы курса.	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (РП п.7.1 Основная литература) [1 (стр.7-21), 3 (стр. 197-254, 295-324), 5 (стр. 4-38, 149-164)], (РП п. 7.2 Дополнительная литература) [6 (стр. 20-39, 57-79, 84-104), 7 (стр 10-40)]	20
2	2	Раздел 2. Природные воды и их характеристики	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (РП п.7.1 Основная литература) [5 (стр. 84-149)], (РП п. 7.2 Дополнительная литература) [5 (стр. 84-149)], 7.2 [7 (стр 40-50)]	22
3	2	Раздел 3. Характеристика бытовых и сточных вод.	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (РП п.7.1 Основная литература) [4 (стр. 244-333), 5 (стр.164-214)], (РП п. 7.2 Дополнительная литература) [6 (стр. 278-296), 7 (стр. 60-180), 8 (стр. 160-245)]	22
4	2	Раздел 4. Микробиология питьевых и сточных вод	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделом; работа с базами данных, информационно-справочными и поисковыми системами; решение заданий из контрольной работы; подготовка к текущему и промежуточному контролю. (РП п.7.1 Основная литература) [2 (стр. 7-380), 5 (стр. 38-84)], (РП п. 7.2 Дополнительная литература) [7 (стр. 180-250)]	22
ВСЕГО:				86

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Химия: уч.-метод. пособие.	Каштанова Н.М., Журавлева М.А., Ефанова В.В.	М.: МГУПС – 2014, 82с, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1. (стр.7-21)
2	Микробиология. Университетский курс: учебник/ 4-е изд., перераб. и доп.	А. И. Нетрусов, И. Б. Котова.	М.: М.: Академия, 2012. - 383 с., Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 4. (стр. 7-380)
3	Общая химия.	Н.Л. Глинка	М.: Интеграл-пресс, 2009 г..-2010, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1. (стр. 197-254, 295-324)
4	Физическая химия: учебник	Н. С. Кудряшева, Л. Г. Бондарева	М. : Юрайт, 2013. - 340 с. Библиотека РОАТ, Электронная библиотечная система «ЮРАЙТ»	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 3. (стр. 244-333)
5	Химия воды и микробиология	А. Л. Ивчатов, В. И. Малов	М: Высш . Шк., 2009, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1. (стр. 4-38, стр. 149-164), Раздел 2. (стр. 84-149), Раздел 3. (стр. 164-214), Раздел 4. (стр. 38-84)

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Инженерная химия на железнодорожном транспорте	Зубрев Н.И.	М.: Желдорпресс, 2002, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1. (стр. 20-39, 57-79, 84-104), Раздел 3. (стр. 278-296)
7	Химия и микробиология воды	П.Р. Таубе, А.Г. Баранова	М. : Высшая школа, 1983, 280 с., Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 1. (стр 10-40),

				Раздел 2. (стр 40-50), Раздел 3. (стр. 60-180), Раздел 4. (стр. 180-250)
8	Теория и практика защиты окружающей среды.	Н.И., Байгулова Т.М., Зубрева Н.П	М.: Желдоиздат 2004 г, Библиотека РОАТ	Используется при изучении разделов, номера страниц Раздел 3. (стр. 160-245)

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Официальный сайт РОАТ – <http://www.rgotups.ru/ru/>
2. Официальный сайт МИИТ – <http://miit.ru/>
3. Электронно-библиотечная система РОАТ – <http://lib.rgotups.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ – <http://library.miit.ru/>
5. Электронные расписания занятий – <http://appnn.rgotups.ru:8080/scripts/B23.exe/R01>
6. Система дистанционного обучения «Космос» – <http://stellus.rgotups.ru/>
7. Электронные сервисы АСУ Университет (АСПК РОАТ) – <http://appnn.rgotups.ru:8080/>
8. Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам.
9. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - – <http://biblio-online.ru/>

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Программное обеспечение должно позволять выполнить все предусмотренные учебным планом виды учебной работы по дисциплине «Химия воды и микробиология»: теоретический курс, практические работы, задания на контрольную работу, тестовые и экзаменационные вопросы по курсу. Все необходимые для изучения дисциплины учебно-методические материалы объединены в Учебно-методический комплекс и размещены на сайте университета: <http://www.rgotups.ru/ru/>.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Химия воды и микробиология» используются следующие информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций и ведения интерактивных занятий: Microsoft Office 2003 и выше.
- для выполнения виртуальных практических работ: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0
- для выполнения текущего контроля успеваемости: Браузер Internet Explorer 6.0 и выше.
- для оформления отчетов и иной документации: Microsoft Office 2003 и выше.
- для осуществления учебного процесса по дисциплине «Химия воды и микробиология» с использованием дистанционных образовательных технологий: операционная система Windows, Microsoft Office 2003 и выше, Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установлением Adobe Flash Player версии 10.3 и выше, Adobe Acrobat

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория должна соответствовать требованиям пожарной безопасности и охраны труда по освещенности, количеству рабочих (посадочных) мест студентов и качеству учебной (аудиторной) доски, а также соответствовать условиям пожарной безопасности. Освещенность рабочих мест должна соответствовать действующим СНиПам.

Кабинеты оснащены следующим оборудованием, приборами и расходными материалами, обеспечивающими проведение предусмотренных учебным планом занятий по дисциплине «Химия воды и микробиология»:

- для проведения лекций, демонстрации презентаций: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом, доской, мелом или маркером, мультимедийное оборудование: проектор, компьютер, экран.

- для выполнения текущего контроля успеваемости: рабочее место студента со стулом, столом, рабочее место преподавателя со стулом, столом

- для проведения практических работ: лаборатория «Химия» с необходимым оборудованием для проведения практических демонстраций, доска с мелом, столы и стулья для преподавателя и студентов.

- для организации самостоятельной работы студентов: рабочее место студента со стулом.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции); микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной памяти;

для студента: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 1 Гб свободной памяти.

Технические требования к каналам связи: от 128 кбит/сек исходного потока; от 256 кбит/сек входящего потока. При использовании трансляции рабочего стола рекомендуется от 1 мбит/сек входящего потока (для студента). Нагрузка на канал для каждого участника вебинара зависит от используемых возможностей вебинара. Так, если в вебинаре планируется одновременно использовать две видеотрансляции в конференции и одну трансляцию рабочего стола, то для студента рекомендуется от 1.5 мбит/сек входящего потока.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе освоения дисциплины «Химия воды и микробиология» предусмотрена контактная работа с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, которая включает в себя лекционные занятия, практические работы, групповые консультации, индивидуальную работу с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации обучающихся:

Лекционные занятия включают в себя изложение преподавателем теоретического материала по разделам курса согласно рабочей программе. На занятиях необходимо иметь

тетрадь, письменные принадлежности, чертежные инструменты, фломастеры. Студенту рекомендуется обязательное посещение лекционных занятий по дисциплине с конспектированием излагаемого преподавателем материала в соответствии с расписанием занятий. Получение в библиотеке рекомендованной учебной литературы и электронное копирование конспекта лекций, презентаций и методических рекомендаций по выполнению контрольных работ из системы "КОСМОС".

Рекомендуется следовать советам лектора, связанным с освоением предлагаемого материала, провести самостоятельный Интернет - поиск информации (видеофайлов, файлов-презентаций, файлов с учебными пособиями) по ключевым словам курса и ознакомиться с найденной информацией при подготовке к экзамену по дисциплине.

Для выполнения практических работ студент получает методические рекомендации в печатном варианте на кафедре непосредственно перед занятием. Указания по порядку проведения расчетов студент получает на занятии от преподавателя. На занятии необходимо иметь конспект лекций, калькулятор, чертежные принадлежности. Во время выполнения практических работ студент заполняет отчет, где приводятся все необходимые вычисления и заполняется таблица результатов. Этот отчет студент защищает у преподавателя в конце занятия. На защите студент должен показать знание теории и методов измерения, используемых в данной работе; уметь формулировать и понимать встречающиеся в данной работе химических законов и закономерностей; знать определения всех встречающихся в работе понятий и величин; уметь анализировать и объяснять полученные результаты; знать теорию погрешностей применительно к данной работе.

В рамках самостоятельной работы студент должен выполнить контрольную работу.

Прежде чем выполнять задания контрольной работы, необходимо изучить теоретический материал, научиться пользоваться справочными таблицами, ответить на вопросы самоконтроля, выполнить тренировочные упражнения. Также необходимо ознакомиться с Методическими указаниями по выполнению контрольной работы, размещенной в системе дистанционного обучения «КОСМОС». Выполнение и защита контрольной работы является непременным условием для допуска к экзамену. Во время выполнения контрольной работы можно получить индивидуальные консультации у преподавателя.

При освоении дисциплины «Химия воды и микробиология» с использованием элементов дистанционных образовательных технологий лекции проводятся в интерактивном режиме в виде мультимедиа лекции. Рекомендуется обязательное посещение вебинаров с последующим повторным их просмотром. Активно участвовать в обсуждении.

Для подготовки к выполнению виртуальных практических работ необходимо в системе «КОСМОС» ознакомиться с методическими рекомендациями по выполнению практических работ, открыть нужные работы, внимательно изучить порядок проведения расчета.

Во время проведения практических работ студент заполняет отчет, где приводятся все необходимые вычисления и заполняется таблица результатов. Этот отчет высылается по электронной почте на проверку преподавателю.

В рамках самостоятельной работы студент отрабатывает отдельные темы по электронным пособиям, осуществляет подготовку к промежуточному и текущему контролю знаний, в том числе в интерактивном режиме, получает интерактивные консультации в режиме реального времени. Также студент имеет возможность задавать вопросы по изучению дисциплины ведущему преподавателю off-line в системе дистанционного обучения «КОСМОС» в разделе «Конференции».

Промежуточной аттестацией по дисциплине является экзамен. Для допуска к экзамену студент должен выполнить практические работы, выполнить и защитить контрольную работу. Подробное описание процедуры проведения промежуточной аттестации приведено в ФОС по дисциплине «Химия воды и микробиология».