

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к401) Гидравлика и водоснабжение



Акимов О.В., канд.  
техн. наук, доцент

26.05.2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Химия воды и микробиология**

для направления подготовки 08.03.01 Строительство

Составитель(и): ст.преподаватель, Устинова Е.В.; преподаватель, Дудченко М.И.

Обсуждена на заседании кафедры: (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от 20.05.2022г. № 9

Обсуждена на заседании методической комиссии учебно-структурного подразделения: Протокол от 26.05.2022 г. № 5

г. Хабаровск  
2022 г.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к401) Гидравлика и водоснабжение

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Акимов О.В., канд. техн. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Химия воды и микробиология

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.05.2017 № 481

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		зачёты (семестр) 7
контактная работа	33	
самостоятельная работа	39	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семес тр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя 17 5/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	1	1	1	1
В том числе инт.	8	8	8	8
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	33	33	33	33
Сам. работа	39	39	39	39
Итого	72	72	72	72

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	особенности химического состава природных и сточных вод; классификация природных примесей на основе их фазово-дисперсной характеристики; физико-химические свойства процессов обработки природных сточных вод; общая микробиология; санитарная биология; процессы загрязнения и самоочищения водоемов; влияние деятельности гидробионтов на работу очистных сооружений водопровода; роль микроорганизмов в процессах очистки сточных вод.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.О.30
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Теоретические основы очистки воды
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Водоотведение. Очистка сточных вод
2.2.2	Водоснабжение. Очистка природных вод
2.2.3	Основы промышленного водоснабжения и водоотведения
2.2.4	Эксплуатация систем водоснабжения и водоотведения

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ****ПК-7: Способность организовывать работы по техническому обслуживанию, ремонту, реконструкции и техническому перевооружению систем****Знать:**

Теоретические основы гидравлики и очистки воды. Правила технической эксплуатации систем и сооружений коммунального водоснабжения и водоотведения. Требования санитарного законодательства в области водоснабжения и водоотведения.

**Уметь:**

Оптимизировать режимы работы сооружений с целью доведения основных параметров их работы до нормативных требований с минимальными затратами материальных средств и энергоресурсов

**Владеть:**

Навыками диагностики технического состояния зданий и сооружений, технологического и вспомогательного оборудования, составления проектов планов текущего и капитального ремонта технологического и вспомогательного оборудования и графиков технологического обслуживания

**ПК-9: Способность выполнять обоснование проектных решений систем водоснабжения и водоотведения****Знать:**

Современные технические и технологические решения создания сооружений водоснабжения и водоотведения

**Уметь:**

Анализировать варианты проектных решений сооружений с целью выявления их преимуществ и недостатков.

**Владеть:**

Навыками анализа отечественного и зарубежного опыта по разработке и реализации проектов по сооружениям водоснабжения и водоотведения.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лекции						

1.1	<p>«Строение молекулы воды, ее аномальные свойства»          Вода: состав, строение, свойства.          Строение молекулы воды. Диаграммы состояния воды при различных температурах и давлении.          Диэлектрические свойства воды.          Электропроводность воды. Вязкость воды. Поверхностное натяжение.          Структура воды, водородные связи.          Особенности химического состава природных и сточных вод. «Теория растворов»          Основные понятия и определения.          Свойства растворов: давление пара над раствором, температура замерзания и температура кипения растворов, осмос.          Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации.          Степень и константа диссоциации.          Свойства кислот, оснований и солей с точки зрения теории электролитической диссоциации. Состояние сильных электролитов в растворе – активность, коэффициент активности, ионная сила.          /Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	2	Работа в малых группах,ДОТ
1.2	<p>«Ионное произведение воды. Теория буферных растворов»          Диссоциация воды, водородный и гидроксильный показатели. Понятие о кислотно-основных индикаторах, рН-метрия. Условия смещения ионного равновесия в растворе. Буферные растворы.          «Гидролиз солей при очистке воды коагулянтами»          Гидролиз солей. Ступенчатый гидролиз. Роль гидролиза в практике водоподготовки. Гидролиз по аниону, катиону, необратимый, смешанный. Факторы, влияющие на гидролиз.          Гидролизные производства.          «Поверхностные явления. Теория сорбционных процессов»          Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Прикладные аспекты явлений смачивания и несмачивания.          Когезия и адгезия. Адсорбция на поверхности твердых тел.          /Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	2	Проблемная лекция,ДОТ
1.3	<p>«Коллоидные системы»          Коллоидные растворы, их свойства. Факторы агрегативной устойчивости коллоидных систем и причины ее нарушения. Строение коллоидной мицеллы.          «Коагуляция коллоидов»          Нейтрализационная и концентрационная коагуляция коллоидной системы. Разрушение дисперсных систем. Использование закономерностей коагуляции при очистке воды.          /Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	2	Работа в малых группах,ДОТ

1.4	<p>«Формы угольной кислоты. Стабильность воды»          Углекислотное равновесие. Равновесная и агрессивная углекислоты. Индексы стабильности. Определение индекса стабильности воды методом карбонатных испытаний. Расчет агрессивности воды по результатам анализа. «Физико-химические основы технологических процессов очистки». Классификация природных примесей на основе их фазово-дисперсной характеристики. Физико-химическая сущность процессов осветления воды (отстаивание, центрифугирование, фильтрование с использованием коагулянтов и флокулянтов). Физико-химическая сущность процессов обесцвечивания воды (обработка на сорбентах, коагуляция, флотация, хлорирование, озонирование и другие методы) Физико-химическая сущность процессов обезжелезивания, обескремнивания, обесфторивания и деманганации природных вод. /Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	2	Игровые методы обучения
1.5	<p>«Микробиология. Морфология микроорганизмов»          Предмет «Микробиология» и его связь с проблемой охраны окружающей среды. Положение микроорганизмов в системе живого мира, принципы их систематизации. Морфологическая характеристика высших протистов. «Строение бактериальной клетки. Физиология микроорганизмов»          Строение эукариотической клетки. Простейшие характеристика отдельных классов: саркодовые, жгутиковые, инфузории. Колонии. Водоросли: зеленые, диатомовые. Грибы и дрожжи. Планктон и бентос. Черви. Моллюски. Высшая водная растительность. /Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	

1.6	<p>«Влияние внешних факторов на микроорганизмы»  Факторы влияния окружающей среды на микроорганизмы.  Физические факторы. Влажность среды: гидрофиты, мезофиты, ксерофиты.  Температура среды: психрофилы, мезофилы, термофилы. Влияние высоких температур на микроорганизмы: пастеризация, стерилизация.  Концентрация растворенных в воде солей: осмоотолерантные, осмофильные, галофильные. Химические факторы. рН среды. Токсические вещества – антисептики: природные, искусственно созданные и биологические. Мутагены. Биологические факторы.  Взаимоотношение микроорганизмов: симбиоз, комменсализм, антагонизм, паразитизм. Адаптация микроорганизмов к факторам окружающей среды.  «Санитарная микробиология»  Общая микробиология. Санитарная биология. Микробиологические показатели санитарной оценки качества воды. Санитарно-показательные микроорганизмы: бактерии группы кишечных палочек, клостридии, энтерококки, бактериофаги, стафилококки. Гельминты.  Понятие о сапробности водоемов. Зоны сапробности и их характеристика катаробная и ксеносапробная, олигосапробная, б-мезосапробная, а-мезосапробная, полисапробная, изосапробная, метасапробная, гиперсапробная, ультрасапробная, антисапробная, радиоактивная. криптосапробная. Система оценки степени загрязненности водоема с использованием организмов-индикаторов.  /Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
1.7	<p>«Процессы самоочищения водоемов»  Процессы загрязнения и самоочищения водоемов.  Источники и характер загрязнения природных водоемов. Процесс самоочищения водоема и его отдельные компоненты: разбавление, механическая составляющая, химическая, физико-химическая и биохимическая очистка.  Роль высшей водной растительности, водных животных, насекомых и микроорганизмов в процессах самоочищения водоемов.  Влияние деятельности гидробионтов на работу очистных сооружений водопровода /Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	

1.8	<p>«Характеристика бытовых и производственных сточных вод» Характеристика основных примесей хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод различного происхождения. Фазово-дисперсная характеристика примесей сточных вод. Прогнозирование взаимодействия различных компонентов сточных вод и возможности образования новых промежуточных и конечных продуктов. Физико-химические свойства процессов обработки природных сточных вод. «Аэробные и анаэробные процессы очистки сточных вод». Роль микроорганизмов в процессах очистки сточных вод. Биохимическое окисление органических веществ в аэробных условиях. Использование компонентов сточных вод в процессах метаболизма микроорганизмов – обитателей очистных сооружений. Аэробное окисление клетчатки, жиров и азотсодержащих соединений, процесс нитрификации. Микрофлора и микрофауна активного ила и биологической пленки, их зависимость от состава и свойств очищаемой сточной жидкости. Оценка процесса аэробной биохимической очистки по результатам химико-биологического анализа и индикаторным микроорганизмам. Анаэробные биохимические процессы в очистке сточных вод и обработке осадков. Превращение сложных органических соединений в анаэробных условиях. Метановое брожение – условия процесса и его характеристики.</p> <p>/Лек/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>							
2.1	<p>«Основное лабораторное оборудование» Химическая посуда общего и специального назначения, мерная (измерительная). Правила работы с пипетками и мерными колбами.</p> <p>/Лаб/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
2.2	<p>«Приготовление водных растворов заданного состава» Приготовление водного раствора соли. Приготовление водного раствора кислоты.</p> <p>/Лаб/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
2.3	<p>«Определение органолептических показателей качества воды» Определение температуры воды, запаха, вкуса, цветности и мутности. /Лаб/</p>	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	



2.4	«Определение взвешенных веществ гравиметрическим методом» Сущность гравиметрического метода. Его достоинства и недостатки. Работа с сушильным шкафом общелабораторного назначения и аналитическими весами. /Лаб/	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
2.5	«Определение жесткости воды» Виды жесткости. Недостатки жестких вод. Единицы измерения жесткости воды. Определение общей жесткости. Определение ионов кальция. /Лаб/	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
2.6	«Определение щелочности и кислотности воды» Понятие щелочности. Общая и активная щелочность (кислотность). Определение общей кислотности и общей щелочности. /Лаб/	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
2.7	«Определение растворенного кислорода» Йодометрическое определение кислорода по Винклеру. Мешающие влияния. Точность и диапазон измерений. /Лаб/	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
2.8	«Определение свободного хлора в водопроводной воде» Йодометрическое определение. Мешающие влияния. Точность и диапазон измерений. /Лаб/	7	2	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
<b>Раздел 3. зачет</b>							
3.1	Подготовка к зачету /Зачёт/	7	22	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2	0	
<b>Раздел 4. Самостоятельная работа</b>							
4.1	Подготовка к лекциям /Ср/	7	8	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	
4.2	Участие в НИРС /Ср/	7	4	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э1 Э2	0	
4.3	Подготовка к лабораторным работам /Ср/	7	5	ПК-7 ПК-9	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.3 Э2	0	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Козак Л.В., Устинова Е.В.	Химия воды и микробиология: метод. пособие по выполнению контр. работы	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2012,

##### 6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ивчатов А.Л., Малов В.И.	Химия воды и микробиология: Учеб.	Москва: Инфра-М, 2006,

<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
ЛЗ.1	Козак Л.В., Акимова Ю.М.	Химия воды: Метод. указания по вып. лаб. работ	Хабаровск: Изд-во ДВГУПС, 2006,
ЛЗ.2	Аксенов В. И., Ушакова Л. И., Ничкова И. И.	Химия воды: Аналитическое обеспечение лабораторного практикума	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2014, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275796">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275796</a>
ЛЗ.3	Ивчатов А. Л., Малов В. И.	Химия воды и микробиология: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014, <a href="http://znanium.com/go.php?id=452262">http://znanium.com/go.php?id=452262</a>
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Дезодорация бытовых сточных вод		<a href="https://www.youtube.com/watch?v=4024ZMddis4">https://www.youtube.com/watch?v=4024ZMddis4</a>
Э2	учебник Алексеева Контроль качества воды		<a href="http://nashol.com/2014072879332/kontrol-kachestva-vodi-alekseev-l-c-2009.html">http://nashol.com/2014072879332/kontrol-kachestva-vodi-alekseev-l-c-2009.html</a>
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
ABBY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46			
Office Pro Plus 2007 - Пакет офисных программ, лиц.45525415			
Total Commander - Файловый менеджер, лиц. LO9-2108, б/с			
Visio Pro 2007 - Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем, лиц.45525415			
Windows 7 Pro - Операционная система, лиц. 60618367			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
ДВГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.dvgups.ru">http://www.dvgups.ru</a>			
Научно-техническая библиотека ДВГУПС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://ntb.festu.khv.ru">http://ntb.festu.khv.ru</a> или <a href="http://lib.festu.khv.ru">http://lib.festu.khv.ru</a>			

<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>		
Аудитория	Назначение	Оснащение
124	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Научно-исследовательская лаборатория "Инновационные технологии очистки природных и сточных вод"	комплект учебной мебели, доска меловая, магнитно-маркерная офисная доска, стенды: "Автоматика насосных станций систем транспортировки нефтепродуктов", стенды учебные по очистке воды, лабораторные установки по дисциплине "Гидравлика". Лабораторное оборудование: аквадистилляторы ДЭ-4 ЭМО и ДЭ-10, анализатор БПК 6 бутылей OxiTop IS6, анализатор Флюорат 02-3М, аэрозольный комплекс "Туман" с тележкой, весы GR-202, весы GX-2000 (2100г x 0,01г, внутр.калибр), весы KERN 770-14, измеритель ОСМА-310, колориметр DR/2800 Nach, комплект оборудования для прочистки трубопроводов ROTHENBERGER HD 17/190, кондуктометр "АНИОН -4120", мешалка магнитная HI190M, перемешивающее устройство ЛАБ-ПУ-01, прибор "Водолей" для получения особо чистой воды, рН- метр рН-213 Hanna, рН-метр АНИОН-7000 (комб. рН-электрод, стандарт-титры, штатив), спектрофотометр DR/2800, термометр KEY HI 98517, турбидиметр НАСН серии 2100N стационарный с аксессуарами, установка "Аквахлор-100", установка электрохимического синтеза "СТЭЛ-КОМПАКТ", фотометр Photolab S 12, фотометр КФК-5М. центрифуга лабораторная медицинская ОПн -8, шкаф сушильный лабораторный Биндер серия ED-53 фильтровальная колонка, полипропиленовый фильтр вида "Slim Line". Плакаты по

Аудитория	Назначение	Оснащение
		<p>конструкциям водоочистных сооружений – 4 шт.  Демонстрационные материалы по конструкции водоочистных сооружений (слайды – 50 экз.) Элементы конструкций водоочистных сооружений - 10 экз. Набор реагентов для очистки воды – 20 экз. Образцы фильтрующих материалов – 15 экз. Образцы проектов станций очистки воды - 20 экз.</p>
406	<p>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.  Лаборатория "Инженерная экология".</p>	<p>Оснащенность: комплект учебной мебели, доска магнитно-маркерная, тематические плакаты, экран рулонный настенный, анализатор, весы, измеритель потенциалов HI 98201 HANNA, кислородомер АЖА -101М, комплект-лаборатория "Пчелка-У/Хим", кондуктометр "МАРК-603/1", DIST-2, микроскоп Mikros-50, 300."</p>

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для обеспечения эффективной организации учебного процесса обучающимся предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение. В течение семестра студенты должны, в соответствии с планом самостоятельной работы, изучать теоретические материалы по предстоящему занятию, формулировать проблемные темы и выносить на рассмотрение на практических занятиях. По каждой лабораторной работе студентом формируется отчет, защита отчёта производится в форме беседы с преподавателем. Проведение учебного процесса может быть организовано с использованием ЭИОС университета и в цифровой среде (группы в социальных сетях, электронная почта, видеосвязь и др. платформы). Учебные занятия с применением ДОТ проходят в соответствии с утвержденным расписанием. Текущий контроль и промежуточная аттестация обучающихся проводится с применением ДОТ.