



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
естествознания и стандартизации

И.Ю. Мезин

«30» октября 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ГИДРОСФЕРЫ**

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Уровень высшего образования - бакалавриат

Программа подготовки – академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности
Курс	3
Семестр	6

Магнитогорск
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденного приказом МОиН РФ от 21.03.2016 №246.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности «25» октября 2018 г., протокол №3.

Зав. кафедрой


А.Ю. Перятинский

Рабочая программа одобрена методической комиссией института Естествознания и стандартизации «29» октября 2018 г., протокол №2.

Председатель


И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПЭБЖД, к.т.н.


Е.А. Волкова

Рецензент:
Менеджер ЛООС ПАО «ММК»


А.В. Левашов

Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	Раздел программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	В соответствии с требованиями ФГОС обновлен и дополнен перечень программного обеспечения	30.09.2019г. протокол №2	
	Раздел 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины	Актуализирована информация в соответствии с учебным планом направления и разделом ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы»	30.09.2019г. протокол №2	
2	Раздел 8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения	01.09.2020г. протокол №1	

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Системы защиты гидросферы» являются:

- формирование знаний и навыков, необходимых для создания безопасных условий деятельности при проектировании и использовании техники и технологических процессов;
- получение знаний и навыков, необходимых для создания условий, направленных на сохранение жизни и здоровья человека за счет использования современных технических средств, методов контроля и прогнозирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Системы защиты гидросферы» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы профессионального цикла образовательной программы и является дисциплиной по выбору.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, навыки), сформированные в результате изучения дисциплин «Мониторинг среды обитания», «Гидрогазодинамика», «Природопользование», «Источники загрязнения среды обитания», «Физико-химические процессы в техносфере».

Знания (умения, навыки), полученные при изучении данной дисциплины, будут необходимы при освоении дисциплин «Экология промышленных регионов» («Экологические проблемы промышленных зон»), «Надежность технических систем и техногенный риск», «Управление техносферной безопасностью на стадии проектирования», «Переработка и утилизация отходов производства» и итоговой государственной аттестации.

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы защиты гидросферы» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	
Знать:	<ul style="list-style-type: none">- иметь представление о современных тенденциях развития техники и технологии;- ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности;- современные технологии в области техносферной безопасности, информационных технологий, измерительной и вычислительной техники
Уметь:	<ul style="list-style-type: none">- рассказать об основных новинках на рынке экобиозащитного оборудования;- организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий, основываясь на выборе наиболее подходящих, современных экобиозащитных технологиях;

	- осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке нормативно-технической документации по вопросам охраны окружающей среды, основываясь на новейших разработках
Владеть:	- методикой работы с применением ЭВМ; - методикой выполнения поисковых работ с применением ЭВМ, связанных с выбором наиболее применимого для производства оборудования; - методикой выполнения научно-исследовательских работ с применением ЭВМ с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности
ПК-1 способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива	
Знать:	- стратегию и тактику защиты атмосферы; классификацию экобиозащитной техники; - основы применения экобиозащитной техники; - основы выбора проектных решений систем пылеулавливания
Уметь:	- выполнять порученные задания; - организовывать и проводить обучение рабочих, служащих в области охраны окружающей среды; - организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий; осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке нормативно-технической документации по вопросам охраны окружающей среды
Владеть:	- методами работы в коллективе; - методикой выполнения расчетов с применением ЭВМ, связанных с выбором режимов функционирования систем и отдельных устройств, согласованием режимов работы аппаратов системы защиты среды обитания и оптимизацией рабочих параметров; - навыками в выполнении конструкторских разработок новых видов систем защиты среды обитания, с соблюдением требований стандартизации и метрологического обеспечения
ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности	
Знать:	- методы оценки основных технических показателей экобиозащитной техники; - типовые схемы, практические основы очистки воды от растворенных веществ, газов и коллоидных примесей; - физико-химическую сущность и аппаратное оформление способов очистки, основы расчета, особенности и области применения
Уметь:	- выбрать метод расчета элементов технологического оборудования; - провести расчет отдельных узлов оборудования; - выбрать, обосновать метод и произвести расчет технологического оборудования по заданным критериям
Владеть:	- понятием об анализе негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем; - понятием о методах проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических

	систем; - методами проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем
--	--

4 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 единицы 180 акад. часов, в том числе:

-контактная работа 88,15 акад. часов:

-аудиторная 85 акад. часа;

-внеаудиторная 3,15 акад. часа;

-самостоятельная работа 56,15 акад. часа

-экзамен 35,7 акад. часа

Раздел/тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия				
Человек и вода: взаимосвязь и взаимозависимость	6	1		2/2И	8,15	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 - зув
Законодательство в области охраны водных ресурсов. Международное сотрудничество.	6	1		2/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 - зув
Физика, химия и микробиология воды	6	1	4	4/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 - зув
Классификация водных объектов, вод, примесей естественного и	6	1	4	4/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 - зув

искусственного происхождения								
Основные положения гидродинамики дисперсных систем	6	1		4/2И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Классификация и основы применения экобиозащитной техники. Системы очистки, методы оценки основных технических показателей.	6	3		8/4И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Основы выбора проектных решений систем водоочистки. Типовые схемы; практические основы очистки воды - физико-химическая сущность процессов, конструктивные особенности аппаратов, основы выбора и расчета	6	3		9/4И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Основные способы очистки сточных вод, их физико-химическая сущность. Аппаратурное оформление способов, основы расчета, особенности и области применения: очистка сточных вод от твердых	6	3	4	9/4И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув

веществ и эмульсий, реагентные, мембранные, электрохимические методы очистки, очистка на основе фазовых переходов, опреснение воды, сорбционные и биохимические методы								
Замкнутые системы водного хозяйства, выпуск и разбавление сточных вод. Системы очистки сточных вод от основных видов загрязнений; переработка и утилизация твердых отходов, общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов	6	3	5	9/6И	6	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы.	Тестирование Устный опрос (собеседование)	ОПК-1 - зув ПК-1 - зув ПК-4 – зув
Итого по дисциплине	6	17	17	51/28И	56,15		Экзамен	

И – в том числе, часы, отведенные на работу в интерактивной форме.

5 Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Системы защиты гидросферы» применяются традиционная, модульно-компетентностная и информационно-коммуникационная образовательные технологии.

Система организации учебного процесса должна быть ориентирована на индивидуальный подход к учащимся и должна содержать задания разного уровня сложности, разнообразного содержания и, соответственно, оцениваться по-разному.

Практические занятия проводятся с использованием метода – «обучение на основе опыта» для создания аналогий между изучаемыми явлениями и знакомыми студентам жизненными ситуациями и более глубокого усваивания изучаемых вопросов. Студентам выдаются задания закрепляющие знания, моделирующие технологические процессы. Высокая степень самостоятельности их выполнения студентами способствует развитию логического мышления и более глубокому освоению теоретических положений и их практического использования. При собеседовании и экспресс-опросе проводится дискуссия и формулируется вывод об оптимальном режиме обучения.

На практических занятиях применяются также следующие виды обучения: контекстное обучение, междисциплинарное обучение, эвристическая беседа, позволяющие находить ответ на проблему, используя знания, полученные и на других дисциплинах.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения и подготовки к практическим занятиям.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов интерактивного обучения, включающих в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.
- проблемное обучение – стимулирование студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.
- контекстное обучение – мотивация студентов к усвоению знаний путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.
- обучение на основе опыта – активизация познавательной деятельности студентов за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения.
- индивидуальное обучение – выстраивание студентами собственных образовательных траекторий на основе формирования индивидуальных учебных планов и программ с учетом интересов и предпочтений студентов.
- междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Системы защиты атмосферы» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает устный опрос (собеседование) на практических занятиях.

Примерные вопросы для аудиторного устного опроса:

1. Классификация вод
2. Классификация примесей и загрязняющих веществ
3. Физика и химия воды

4. Микробиология воды
5. Влияние воды на здоровье человека
6. Гидродисперсные системы.. Классификация.
7. Ньютоновские и неньютоновские жидкости
8. Траектория, линия тока, трубка тока, струя
9. Условие неразрывности струи
10. Уравнения количества движения и уравнение движения Эйлера
11. Уравнение Бернулли. Закон Стокса
12. Понятие пограничного слоя. Изменение режима течения в пограничном слое
13. Режимы движения жидкости
14. Теория и критерии подобия
15. Механические способы очистки воды
16. Биохимические способы очистки воды
17. Физические способы очистки воды
18. Химические способы очистки воды
19. Физико-механические способы очистки воды
20. Физико-химические способы очистки воды

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 способностью учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - иметь представление о современных тенденциях развития техники и технологии; - ориентироваться в современных тенденциях развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности; - современные технологии в области техносферной безопасности, информационных технологий, измерительной и вычислительной техники 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Источники загрязнения гидросферы. 2. Классификация сточных вод. 3. Переработка и утилизация твердых отходов.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - рассказать об основных новинках на рынке экобиозащитного оборудования; - организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий, основываясь на выборе наиболее подходящих, современных экобиозащитных технологиях; - осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке нормативно-технической документации по 	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация загрязняющих веществ, содержащихся в сточных водах 2. Классификация методов очистки сточных вод. 3. Общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов.

	вопросам охраны окружающей среды, основываясь на новейших разработках	
Владеть	- методикой работы с применением ЭВМ; - методикой выполнения поисковых работ с применением ЭВМ, связанных с выбором наиболее применимого для производства оборудования; - методикой выполнения научно-исследовательских работ с применением ЭВМ с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности	Перечень вопросов для контрольной работы 1. Классификация вод 2. Классификация примесей и загрязняющих веществ 3. Физика и химия воды 4. Микробиология воды 5. Влияние воды на здоровье человека
ПК-1 способностью принимать участие в инженерных разработках среднего уровня сложности в составе коллектива		
Знать	- стратегию и тактику защиты атмосферы; классификацию экобиозащитной техники; - основы применения экобиозащитной техники; - основы выбора проектных решений систем пылеулавливания	Перечень вопросов для подготовки к экзамену 1. Очистка сточных вод от твердых веществ и эмульсий: аппараты, основы расчета, особенности и области применения. 2. Реагентные методы очистки сточных вод. 3. Мембранные методы очистки сточных вод.
Уметь	- выполнять порученные задания; - организовывать и проводить обучение рабочих, служащих в области охраны окружающей среды; - организовывать деятельность по охране среды обитания на уровне предприятий; осуществлять взаимодействие с государственными службами, ведающими производственной безопасностью; принимать участие в разработке нормативно-технической документации по вопросам охраны окружающей среды	Перечень вопросов для подготовки к экзамену 1. Общие и специальные методы переработки и обезвреживания твердых отходов. 2. Гидродисперсные системы. Классификация. 3. Ньютоновские и неньютоновские жидкости
Владеть	- методами работы в коллективе;	Перечень вопросов для контрольной работы

	<p>- методикой выполнения расчетов с применением ЭВМ, связанных с выбором режимов функционирования систем и отдельных устройств, согласованием режимов работы аппаратов системы защиты среды обитания и оптимизацией рабочих параметров;</p> <p>- навыками в выполнении конструкторских разработок новых видов систем защиты среды обитания, с соблюдением требований стандартизации и метрологического обеспечения</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Траектория, линия тока, трубка тока, струя 2. Условие неразрывности струи 3. Уравнения количества движения и уравнение движения Эйлера 4. Уравнение Бернулли. Закон Стокса 5. Понятие пограничного слоя. Изменение режима течения в пограничном слое 6. Режимы движения жидкости
<p>ПК-4 способностью использовать методы расчетов элементов технологического оборудования по критериям работоспособности и надежности</p>		
Знать	<p>- методы оценки основных технических показателей экобиозащитной техники;</p> <p>- типовые схемы, практические основы очистки воздуха от газов и парообразных примесей;</p> <p>- физико-химическую сущность и аппаратурное оформление способов очистки, основы расчета, особенности и области применения</p>	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Электрохимические методы очистки сточных вод. 2. Очистка на основе фазовых переходов. 3. Опреснение воды.
Уметь	<p>- выбрать метод расчета элементов технологического оборудования;</p> <p>- провести расчет отдельных узлов оборудования;</p> <p>- выбрать, обосновать метод и произвести расчет технологического оборудования по заданным критериям</p>	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для подготовки к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сорбционные методы очистки сточных вод. 2. Биохимические методы очистки сточных вод. 3. Замкнутые системы водного хозяйства, выпуск и разбавление сточных вод.
Владеть	<p>- понятием об анализе негативных факторов и техногенного риска</p>	<p style="text-align: center;">Перечень вопросов для контрольной работы</p>

	<p>современного производства и технических систем;</p> <p>- понятием о методах проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем;</p> <p>- методами проведения анализа негативных факторов и техногенного риска современного производства и технических систем</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Теория и критерии подобия2. Механические способы очистки воды3. Биохимические способы очистки воды4. Физические способы очистки воды5. Химические способы очистки воды6. Физико-механические способы очистки воды7. Физико-химические способы очистки воды
--	---	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Системы защиты гидросферы» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы, аргументировано обосновывать свои решения, самостоятельно приобретать и применять знания в профессиональной области; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности, способами и навыками обобщения информации, способами оценки значимости и пригодности полученных результатов;

– на оценку «хорошо» (4 балла) – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия; умеет выделять главные проблемы, распознавать эффективные решения проблемы; владеет практическими навыками использования различных средств и методов обеспечения безопасности;

– на оценку «удовлетворительно» (3 балла) – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. знает основные термины и понятия, используемые в профессиональной деятельности; умеет приобретать знания в области управления промышленной безопасностью; владеет профессиональным языком предметной области знаний;

– на оценку «неудовлетворительно» (2 балла) – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку «неудовлетворительно» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Луканин, А. В. Инженерная экология: процессы и аппараты очистки сточных вод и переработки осадков : учеб. пособие / А. В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 605 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа: <https://new.znaniium.com>]. — (Высшее образование: Бакалавриат). — [www.dx.doi.org / 10.12737/22139](http://www.dx.doi.org/10.12737/22139). - ISBN 978-5-16-012132-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/924677> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: по подписке.

2. Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : учеб. пособие / А.Г. Ветошкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2019. - 296 с. - ISBN 978-5-9729-0277-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znaniium.com/catalog/product/1053372> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим

доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Блиновская, Я. Ю. Морская экология и прибрежно-морское природопользование: Учебное пособие/Блиновская Я. Ю., 2-е изд. - Москва : Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 168 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-00091-140-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/525860> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Ксенофонтов, Б. С. Очистка сточных вод: кинетика флотации и флотокомбайны : монография / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 256 с. - ISBN 978-5-16-105928-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/914652> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

3. Карманов, А. П. Технология очистки сточных вод: Учебное пособие / Карманов А.П. - Вологда:Инфра-Инженерия, 2018. - 212 с.: ISBN 978-5-9729-0238-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989561> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

4. Гудков, А.Г. Механическая очистка сточных вод : учеб. пособие / А.Г. Гудков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-9729-0311-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053347> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

5. Луканин, А. В. Процессы и аппараты биотехнологической очистки сточных вод : учеб. пособие / А.В. Луканин. — Москва : ИНФРА-М, 2017. — 242 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103510-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/610262> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

6. Ксенофонтов, Б. С. Обработка осадков сточных вод : учеб. пособие / Б.С. Ксенофонтов. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 262 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; URL: <http://new.znanium.com>]. — (Высшее образование: Магистратура). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5d0c6абес8d5f8.14129585. - ISBN 978-5-16-014577-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/991888> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

7. Обработка и утилизация осадков городских сточных вод : учебник / Э.П. Доскина [и др.]. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 220 с. - ISBN 978-5-9729-0324-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1053350> (дата обращения: 28.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

8. Ветошкин, А. Г. Технические средства инженерной экологии : учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 424 с. — ISBN 978-5-8114-2825-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/107281> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Абрамов, А. А. Флотационные методы обогащения : учебник / А. А. Абрамов. — 4-е изд., переработанное и доп. — Москва : Горная книга, 2017. — 600 с. — ISBN 978-5-98672-413-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111390> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Федоров, С. В. Методы прогнозирования качества воды : учебное пособие / С. В. Федоров, А. В. Кудрявцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-8114-3695-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113917> (дата обращения: 28.10.2020). — Режим

доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Боброва З.М. Расчёт параметров водоотводящих каналов и горизонтального отстойника [Текст]: метод. указания к выполнению практических занятий по дисциплине "Экология" для студентов технических специальностей. МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2006. 11 с.

2. Овсянникова Н.И. Исследование свойств реагентов - флокулянтов ПАА и "Аквапол" [Текст]: метод. указания к выполнению лабораторной работы по дисциплинам "Экология" и "Охрана окружающей среды" для студентов всех специальностей / Н.И. Овсянникова, Е.А. Афонина, А.М. Гусев; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2004. 16 с.

3. Овсянникова Н.И. Расчёт химических методов очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280100. МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2007. 13 с.

4. Овсянникова Н.И. Расчёт фильтров для очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2009. 14 с.

5. Овсянникова Н.И. Расчёт гидроциклонов для очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2009. 18 с.

6. Овсянникова Н.И. Расчёт сооружений для электрохимических методов очистки [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2010. 20 с.

7. Овсянникова Н.И. Выбор и расчёт отстойников для очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2010. 13 с.

8. Овсянникова Н.И. Расчёт оборудования для ионного обмена [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280101. МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2008. 25 с.

9. Овсянникова Н.И. Расчёт биохимических методов очистки сточных вод [Текст]: метод. указания для практических работ по дисциплине "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280101 всех форм обучения / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Зуева; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2012. 24 с.

10. Овсянникова Н.И. Расчёт условий сброса сточных вод в водные объекты [Текст]: метод. указания к практическим занятиям по дисциплинам "Экология" и "Системы защиты среды обитания" для студентов спец. 280101 / Н.И. Овсянникова, Т.Ю. Тюрина; МГТУ, [каф. ПЭиБЖД]. Магнитогорск, 2011. 21 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Перечень программного обеспечения

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

	ПО	
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Интернет-ресурсы

Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Доска, мультимедийный проектор, экран.

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
контроля и промежуточной аттестации	
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования Инструменты для ремонта лабораторного оборудования