

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный Институт
ядерной энергетики и технической физики (ИЯЭиТФ)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:
_____/А.Е.Хробостов/
подпись ФИО
“ 11 ” 06 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.4 Экология

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)
для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Направленность: "Инженерное дело в медико-биологической практике"
(наименование профиля, программы магистратуры, специализации)

Форма обучения: очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год начала подготовки: 2021

Выпускающая кафедра БияМ

Кафедра-разработчик ПБЭиХ

Объем дисциплины: 72/2

Промежуточная аттестация: зачет
экзамен, зачет с оценкой, зачет

Разработчик (и): Конюхова Наталья Сергеевна, к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Нижний Новгород, 2021 г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по

направлению подготовки 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"
утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ
от 19 сентября 2017 г. № 950 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ
протокол от 15.06.21 № 7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры ПБЭиХ протокол от
01.06.21 № 9

Зав. кафедрой ПБЭиХ Наумов В.И. _____
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом ИЯЭиТФ, протокол
от 10.06.21 № 3

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № 12.03.04-и-3

Начальник МО _____
(подпись)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Н.И.Кабанина /
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕ
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины	
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП	6
5. Структура и содержание дисциплины.....	9
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	14
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины	18
8. Информационное обеспечение дисциплины.....	19
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	21
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	21
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	22
12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	24

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели освоения дисциплины Основной целью образования по дисциплине «Экология» является изучение основных законов эволюции биосферы, влияния человека на изменение экологической ситуации, основных направлений деятельности по уменьшению антропогенного воздействия на окружающую среду для экологически грамотного принятия решений в своей профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- обучение студентов определению основных факторов, прямо или косвенно влияющих на состояние окружающей среды, выяснение путей, а также положительных и отрицательных последствий воздействия этих факторов на экологические системы;
- ознакомление с параметрами оценки состояния окружающей среды и организационно-техническими методами их определения;
- изучение инженерных методов защиты окружающей среды в промышленности;
- прогнозирование развития и оценки последствий чрезвычайных ситуаций;
- принятия решений по защите населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий, а также принятия мер по ликвидации их последствий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебная дисциплина «Экология» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по данному направлению подготовки.

Дисциплина основывается на базовых знаниях, полученных студентами при изучении химии, физики и математики в курсе средней школы. Для усвоения дисциплины студент должен владеть знаниями основных физических явлений, математическим аппаратом, основными типами химических реакций.

Дисциплина «Экология» является взаимосвязанной с изучением ряда общенаучных дисциплин. Примерами таких дисциплин являются: «Физика», где изучаются законы механики, теория колебаний и волн, электромагнитные излучения, которые могут оказывать вредное воздействие на организм человека и окружающую среду.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при подготовке и защите выпускной квалификационной работы.

Практические занятия по дисциплине «Экология» направлены на получение навыков по оценке антропогенного воздействия на окружающую среду, расчетам систем и средств защиты окружающей среды от различных видов загрязнений.

Рабочая программа дисциплины «Экология» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины (модуля) «Экология» направлен на:

- формирование универсальных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки (специальности) 12.03.04 "Биотехнические системы и технологии"

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования компетенций дисциплинами							
	1	2	3	4	5	6	7	8
УК-8								
Экология	+							
БЖД						+		
Выполнение и защита ВКР								+

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2- Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.1. Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	ЗНАТЬ: - строение и формирование биосферы; - организацию жизни в биосфере и факторы, определяющие устойчивость биосферы; - характер опасностей природного, техногенного и антропогенного воздействия	УМЕТЬ: - объяснить негативное влияние деятельности человека на биосферу; - осуществлять общую оценку антропогенного воздействия на окружающую среду	ВЛАДЕТЬ:	- Контрольные вопросы к отчетам по лабораторным работам - Контрольные вопросы по практическим работам	Контрольные вопросы для подготовки к зачету. Блок тестовых вопросов
	ИУК-8.2. Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	ЗНАТЬ:	УМЕТЬ: идентифицировать основные опасности среды обитания человека, оценивать риск их реализации; - выбирать методы защиты окружающей среды от	ВЛАДЕТЬ: методикой расчетов загрязнений окружающей среды	- Контрольные вопросы к отчетам по лабораторным работам - Контрольные вопросы по практическим работам	

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
			антропогенного воздействия			
	ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.	ЗНАТЬ: - существующие экологические проблемы и причины их возникновения; - основные источники загрязнения окружающей среды и мероприятия по защите окружающей среды	УМЕТЬ: выбирать и рассчитывать эффективные средства коллективной защиты от различных загрязнений окружающей среды, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	ВЛАДЕТЬ:	- Контрольные вопросы по практическим работам	
	ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтах; оказывает первую помощь, описывает	ЗНАТЬ: организационные мероприятия по защите от опасностей природного, техногенного происхождения	УМЕТЬ:	ВЛАДЕТЬ: Методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения		

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
	способы участия в восстановительных мероприятиях.					

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Всего часов	2 сем
Формат изучения дисциплины		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	38	38
1.1.Аудиторная работа, в том числе:	34	34
занятия лекционного типа (Л)	17	17
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практические занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)		
1.2.Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине		
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	34	34
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	34	34
Подготовка к зачету (контроль)	зачет	зачет

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательн ых технологий ¹²	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах) ¹³	Наименован ие разработанно го Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час					
УК-8 ИУК-8.1 ИУК-8.2 ИУК-8.3 ИУК- 8.4	Раздел 1 Основы общей экологии								
	Тема 1.1. Цели и задачи изучения дисциплины. История экологии и современное состояние	1			2	подготовка к лекциям [1.1](с.10-42) 1.2(10-32)			
	Тема 1.2. Структура и состав биосферы. Экологические системы и закономерности устойчивости биосферы	2			2	[1.1](с.43-58, 148-167)			
	Тема 1.3. Превращение энергии и вещества в биосфере	2			2	[1.1] (с.59-84)			
	Тема 1.4. Демэкология. Пути решения демографических проблем	2			2	[1.1](с.178-187)			
	Практическая работа 1.1. Демографические показатели населения			2	1	подготовка к ПР 2.6			
	Итого по 1 разделу	7		2	9				

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательн ых технологий ¹²	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах) ¹³	Наименован ие разработанно го Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час					
УК-8 ИУК-8.1 ИУК-8.2 ИУК-8.3 ИУК- 8.4	Раздел 2 Антропогенное воздействие на окружающую среду. Инженерная защита окружающей среды								
	Тема 2.1 Классификация загрязнений окружающей среды. Естественные и антропогенные загрязнения	2			2	[1.3] (с.468- 496)			
	Практическая работа № 2.1 Электрическое поле и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач высокого напряжения			2	1	подготовка к ПР 2.5			
	Практическая работа № 2.2 Электромагнитные излучения, создаваемые телевизионными станциями			2	1	подготовка к ПР 2.3			
	Практическая работа № 2.3 Акустическое загрязнение			2	1	подготовка к ПР 2.8			
	Практическая работа № 2.4 Расчет платы за загрязнение окружающей среды			2	1	подготовка к ПР 2.7			

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательн ых технологий ¹²	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах) ¹³	Наименован ие разработанно го Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час					
	Тема 2.2 Загрязнение атмосферы и меры защиты	2			2	[1.3] (с.387- 418			
	Практическая работа № 2.5 Расчет предельно-допустимого выброса вредных веществ в атмосферу			2	1	подготовка к ПР 2.2			
	Практическая работа № 2.6 Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами			3	1	подготовка к ПР 2.4			
	Практическая работа № 2.6 Выбор и расчет средств очистки газов			2	1	подготовка к ПР 2.1			
	Тема 2.2.Загрязнение гидросферы. Мероприятия по снижению загрязнения гидросферы	2			2	[1.3](с.161- 178)			
	Тема 2.3. Загрязнение литосферы и меры защиты	2			2	[2.1] (с.468-- 473)			

Планируемые (контролируемы е) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательн ых технологий ¹²	Реализация в рамках Практическо й подготовки (трудоемкост ь в часах) ¹³	Наименован ие разработанно го Электронног о курса (трудоемкост ь в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторн ые работы, час	Практическ ие занятия, час					
	Итого по 2 разделу	8		15	15				
УК-8 ИУК-8.1 ИУК-8.2 ИУК-8.3 ИУК- 8.4	Раздел 3 Экологические принципы рационального использования природных ресурсов								
	Тема 3.1. Классификация природных ресурсов. Принципы рационального использования природных ресурсов	1			2	[1.2] (с.82-92) [2.1] (с.76-86)			
	Тема 3.2. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии	1			2	[1.1](с.281-297) [2.1] (с.494-507)			
	Итого по 3 разделу	2			4				
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	17		17	34				

6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Текущий контроль осуществляется по всем видам учебного процесса: тестирование по темам лекционных занятий, решение практических задач.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы, индивидуальные задания и задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям [3.1 – 3.8], представленных в п. 7.3.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине для текущего контроля в семестре (первая и вторая контрольная неделя) применяется **балльно-рейтинговая/традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Таблица 5 – Балльно-рейтинговая система оценивания

Шкала оценивания	Оценка
41-50	Отлично
31-40	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (зачет) успеваемость студентов оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

Таблица 6 –Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от тах рейтинговой оценки контроля
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИУК-8.1 Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений).	Не знает строение биосферы, организацию жизни в биосфере и факторы, определяющие устойчивость биосферы; не способен объяснить негативное влияние деятельности человека на биосферу и осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду	Слабо знает строение биосферы, организацию жизни в биосфере и факторы, определяющие устойчивость биосферы; не способен объяснить негативное влияние деятельности человека на биосферу и осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду	Знает строение биосферы, организацию жизни в биосфере и факторы, определяющие устойчивость биосферы; способен объяснить негативное влияние деятельности человека на биосферу и осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду	Хорошо знает строение биосферы, организацию жизни в биосфере и факторы, определяющие устойчивость биосферы; Способен уверенно анализировать негативное влияние деятельности человека на биосферу и осуществлять оценку антропогенного воздействия на окружающую среду
	ИУК-8.2 Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности.	Не умеет идентифицировать основные опасности среды обитания человека; не способен выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере своей	Может идентифицировать основные опасности среды обитания человека; не способен выбирать методы защиты от опасностей	Идентифицирует основные опасности среды обитания человека; способен выбирать методы защиты от опасностей применительно к	Способен уверенно анализировать и оценивать риск опасностей среды обитания, выбирать методы защиты от опасностей применительно к сфере

		профессиональной деятельности и методики расчетов загрязнений окружающей среды	применительно к сфере своей профессиональной деятельности и методики расчетов загрязнений окружающей среды	сфере своей профессиональной деятельности и методики расчетов загрязнений окружающей среды	своей профессиональной деятельности и методики расчетов загрязнений окружающей среды
	ИУК-8.3. Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций.	Не знает существующие экологические проблемы и причины их возникновения и основные источники загрязнения окружающей среды, а также мероприятия по защите окружающей среды; не способен выбирать и рассчитывать эффективные средства коллективной защиты от различных загрязнений окружающей среды, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	Знает существующие экологические проблемы и причины их возникновения и основные источники загрязнения окружающей среды, а также мероприятия по защите окружающей среды; не способен выбирать и рассчитывать эффективные средства коллективной защиты от различных загрязнений окружающей среды, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	Хорошо знает существующие экологические проблемы и причины их возникновения и основные источники загрязнения окружающей среды, а также мероприятия по защите окружающей среды; способен выбирать и рассчитывать эффективные средства коллективной защиты от различных загрязнений окружающей среды, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций	Отлично знает существующие экологические проблемы и причины их возникновения и основные источники загрязнения окружающей среды, а также мероприятия по защите окружающей среды; Уверенно выбирает и рассчитывает эффективные средства коллективной защиты от различных загрязнений окружающей среды, локализации и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций
	ИУК-8.4. Разъясняет правила поведения при возникновении	Не знает организационные мероприятия по защите	Поверхностно знает организационные мероприятия по	Хорошо знает организационные мероприятия по	Отлично знает организационные мероприятия по

	чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения, а также военных конфликтах; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях.	от опасностей природного, техногенного происхождения, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Не владеет методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим.	защите от опасностей природного, техногенного происхождения, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Не владеет методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим.	защите от опасностей природного, техногенного происхождения, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Владеет методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим.	защите от опасностей природного, техногенного происхождения, способы защиты от чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов. Уверенно владеет методами и способами защиты в условиях чрезвычайных ситуаций, а также приемами оказания первой помощи пострадавшим.
--	--	---	--	---	--

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

1.1. Экология: Учеб.пособие для бакалавров / А. В. Тотай [и др.]; Под общ.ред.А.В.Тотая. - 3-е изд.,испр.и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 411 с.

1.2. Экология: Учебник / В. Н. Большаков [и др.]; Под ред.Г.В.Тягунова, Ю.Г.Ярошенко. - М.: КНОРУС, 2012. - 304 с.

1.3 Ветошкин, А. Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи: учебное пособие / А. Г. Ветошкин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-1525-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

7.2. Справочно-библиографическая литература

2.1. Дмитренко, В. П. Экологическая безопасность в техносфере: учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. В. Сотникова, Д. А. Кривошеин. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 524 с. — ISBN 978-5-8114-2099-5. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.

2.2. Лейкин Ю.А. Основы экологического нормирования: Учеб.пособие / Ю.А. Лейкин. - М.: Форум, 2014. - 368 с. - (Высшее образование). - Библиогр.в конце гл. - ISBN 978-5-91134-863-2: 443-00.

7.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

В список «Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям» включаются методические указания и рекомендации по проведению практических учебных занятий по данной дисциплине:

7.3.1 Методические указания, разработанные преподавателями:

3.1. Выбор и расчет средств очистки газов: Методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Экология» /НГТУ; сост.: А.Б. Елькин, О.В. Маслеева. Н.Новгород, 2014, 11с.

3.2. Расчет ПДВ вредных веществ в атмосферу: Методические указания для практических занятий по дисциплине “Экология”. - Н.Новгород: НГТУ, сост.: Маслеева О.В., 2014, 10 с.

3.3. Электромагнитные излучения, создаваемые телевизионными станциями: Учебно-метод.пособие к выполнению практ.работы по дисц."Экология" для подгот.бакалавров всех направлений и форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, Каф."Произв.безопасность, экология и химия"; Сост.:О.В.Маслеева [и др.]. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 11 с.

3.4 Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами: Методические указания по выполнению практических работ по курсу “Экология”/ НГТУ; Сост.: Н.П.Гогин, О.В.Маслеева. - Н.Новгород, 2014. - с. 15.

3.5. Электрическое поле и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач высокого напряжения. Методические указания по выполнению практических работ по курсу «Экология». Н. Новгород, 2014 г., 9с. Составители: доцент, к.т.н. О.В. Маслеева, доцент, к.т.н. Т.И. Курагина.

3.6. Демографические показатели населения. Методические указания для практических занятий по дисциплине “Экология”. - Н.Новгород: НГТУ, сост.: Маслеева О.В. О.Н.Ковалева, 2019, 12 с.

3.7. Расчёт платы за загрязнение окружающей среды: метод.указ/ В.М. Смирнова НГТУ им. Р.Е. Алексеева/Н.Новгород, 2015г. – 31 с.

3.8. Акустическое загрязнение: метод.указания к выполнению практической работы по дисциплине «Экология» для студентов всех направлений и форм обучения/ НГТУ; сост.: А.Б.Елькин, О.В.Маслеева. Н.Новгород, 2013, 10 с.

8. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

8.1.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Перечень программных продуктов, используемых при проведении различных видов занятий по дисциплине (открытый доступ):

1. Консультант Плюс [Электронный ресурс]: Справочная правовая система. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>.
2. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
6. *Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД)* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
7. *Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам* Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
8. *Университетская информационная система Россия* [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.

8.2.Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 7 - Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка, по которой осуществляется доступ к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 8 - Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows XP, Prof, S/P3 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSparkPremium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Adobe Acrobat Reader (FreeWare)
Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)	
Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655)	
Microsoft Office (лицензия № 43178972)	
Windows XP лиц. № 65609340	
Office 2007 лиц. № 43178971	
Microsoft Windows XP Professional (лицензия № 43178980)	
MicrosoftOffice 2007 (лицензия № 44804588)	
1С предприятие 8.1 (лицензионное соглашение №800908353 с ЗАО «1С»)	
Adobe Design Premium CS 5.5.5 (лицензия № 65112135)	
Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)	
КонсультантПлюс (Договор № 28-13/16-313 от 27.12.16)	
Техэксперт (Договор №100/860 от 22.12.2016)	

В табл. 9 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техэксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определен в данном разделе.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование специальных помещений и помещений для прохождения практики	Оснащенность специальных помещений и помещений для прохождения практики	Перечень лицензионного программного обеспечения.
1	6354- Мультимедийная аудитория . Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	Оснащенность специализированной аудитории мебелью и техническими средствами обучения: -компьютер – 1 шт; -рабочий стол -1 шт; - доска информационная; -тренажер-манекен по оказанию первой помощи пострадавшим- 2 шт.; -парты – 9 шт; -стул – 22 шт; -экран; - мультимедийный проектор.	
4.	6-347 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных	Оснащенность учебной аудитории мебелью и техническими средствами обучения: 1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Экран;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);

	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации). Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	4.Компьютер PC; 5.Стенд по очистке воды; 6. Стенд по очистке выбросов в атмосферу (2 шт). Парта – 21 шт Стул - 42 шт.	3. Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)
6.	6-351 (Учебная лаборатория по безопасности жизнедеятельности). Нижний Новгород, Казанское ш., 12)	1. Доска меловая. 2. Измеритель мощности дозы. 3. ИМД-1 – 2 шт. 4. Парта – 16 шт 5. Стул -30 шт. 6. Стенд по ГО и ЧС – 1 шт. 7. Плакаты по ГО и ЧС – 12 шт.	

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- отчет по практическим работам;
- тест;

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий допускаются к прохождению промежуточной аттестации (зачету).

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

11.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия направлены на формирование навыков решения практических задач, применяя полученные теоретические знания, а также навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

На практических занятиях проводится решение расчетных задач в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

1. устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
2. решение и объяснение типовых задач по данной теме;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя.

11.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Вопросы, индивидуальные задания и задачи указаны в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [2.1 – 2.8], представленных в п. 6.2.

Примеры типовых заданий:

12.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

Занятие № 1 (2 часа)

1. Акустическое загрязнение

ЗАДАНИЕ. Определить ожидаемые уровни звукового давления на селитебной территории в расчетной точке. Дать рекомендации по снижению уровня шума.

12.1.2. Типовые тестовые задания

Тема: Структура и состав биосферы. Экологические системы и закономерности устойчивости биосферы

1. Термин «биосфера» впервые применил в 1875 году ...

- а) Э.Зюсс;**
- б) Ж. Кювье;
- в) Л. Пастер;
- г) Т. Мальтус.

2. Биосфера – оболочка Земли, состав, структура и свойства которой в той или иной степени определяется настоящей или прошлой деятельностью ...

- а) животных;
- б) растений;
- в) микроорганизмов;
- г) живого вещества.**

3. В состав биосферы по В. И. Вернадскому входят такие типы веществ как живое, косное, биогенное, биокосное, радиоактивное, космическое и ...

- а) абиогенное;
- б) палеобиогенное;
- в) рассеянные атомы;**
- г) биотическое.

4. Согласно учению Вернадского, верхняя граница биосферы обусловлена ...

- а) снижением температуры с высотой;
- б) действием инфракрасного излучения;
- в) концентрацией кислорода в воздухе;
- г) действием жесткого ультрафиолетового излучения.**

5. Биотическая эволюция (возникновение жизни) как естественноисторический процесс началась ...

- а) 10 – 12 тыс. л. н.
- б) около 3,5 млрд. л. н.**
- в) 500 млн. л. н.
- г) с возникновением человека, около 3 млн. л. н.

6. «Всюдность жизни» В.И. Вернадский называл ...

- а) **способность живого вещества быстро занимать все свободное пространство;**
- б) высокую скорость обновления живого вещества;
- в) способность не только к пассивному, но и активному движению;
- г) устойчивость живого вещества при жизни и быстрое разложение после смерти.

7. «Стремление» живого вещества заполнить собой все возможное пространство В.И. Вернадский называл ...

- а) автотрофностью
- б) интродукцией
- с) биоразнообразием
- д) **«давлением жизни»**

8. Что дает возможность рассматривать биосферу как «вечный» двигатель:

- а) **неисчерпаемость солнечной энергии**
- б) безотходное производство
- в) экологическая пирамида биомасс и энергии
- г) достижения научно-технического прогресса

9. Как называется геохимическая функция живого вещества, заключающаяся в связывании солнечной энергии и последующем рассеянии ее при потреблении и минерализации органического вещества?

- а) окислительно-восстановительная;
- б) концентрационная;
- в) **энергетическая;**
- г) транспортная.

10. Функция живого вещества, связанная с накоплением тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия) и радиоактивных элементов в мясе рыб, называется ...

- а) энергетической;
- б) средообразующей;
- в) **концентрационной;**
- г) деструктивной.

11. Как называются процессы, которые происходят в биогеоценозах под влиянием внутренней энергии Земли?

- а) геохимические;
- б) **эндогенные;**
- в) биогеохимические.
- г) экзогенные;

12. Необходимым условием существования и развития биосферы является...

- а) круговорот азота в биогеоценозах
- б) **круговорот биогенных элементов**
- в) геологический круговорот минеральных веществ
- г) формирование осадочных пород

13. К большому геологическому круговороту относится ...

- а) **круговорот воды;**
- б) круговорот фосфора;
- в) круговорот кислорода;
- г) круговорот азота.

14. Сфера разума, высшая стадия развития биосферы, когда разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором ее развития, называется ...
- а) техносферой;
 - б) антропосферой;
 - в) ноосферой;**
 - г) биосферой.
15. Движущей силой круговоротов веществ в биосфере является...
- а) химическая энергия неорганических соединений
 - б) солнечная энергия**
 - в) энергия приливов и отливов
 - г) выветривание горных пород
16. Абиотический компонент экосистемы – это ...
- а) зооценоз
 - б) фитоценоз
 - в) экотоп (биотоп)**
 - г) биоценоз
17. Биотический компонент экосистемы – это ...
- а) почвогрунт
 - б) экотоп
 - в) климатоп
 - г) биоценоз**
18. Город является примером ...
- а) биоценоза
 - б) агроэкосистемы
 - в) урбэкоэкосистемы**
 - г) биогеоценоза
19. Структура биоценоза включает ...
- а) зооценоз и экотоп
 - б) микробиоценоз и биотоп
 - в) фитоценоз и микробиоценоз
 - г) фитоценоз, зооценоз и микробиоценоз**
20. Значительная часть энергии в экосистемах...
- а) используется на транспирацию
 - б) рассеивается в виде теплоты**
 - в) расходуется на механическую работу
 - г) используется многократно
21. В водных экосистемах 1-й трофический уровень занимают ...
- а) водоросли**
 - б) мелкие рыбы
 - в) хищные рыбы
 - г) ракообразные
22. Важнейшее свойство экологических систем, проявляющееся в том, что все разнообразные их обитатели существуют совместно, не уничтожая полностью друг

друга, а лишь ограничивая численность особей каждого вида определенным уровнем, - это:

- а) устойчивость
- б) адаптация
- в) саморегуляция**
- г) равновесие

23. Последовательная смена во времени одних сообществ другими на определенном участке среды называется ...

- а) интеграцией
- б) сукцессией**
- в) флуктуацией
- г) климаксом

24. Процесс развития и смены экосистем на не заселенных ранее участках, начинающий с их колонизации, называется ...

- а) третичной сукцессией
- б) полисукцессией
- в) вторичной сукцессией
- г) первичной сукцессией**

25. Восстановление экосистемы, когда-то уже существовавшей на данной территории, называют ...

- а) полисукцессией
- б) вторичной сукцессией**
- в) третичной сукцессией
- г) первичной сукцессией

26. Устойчивое динамическое равновесие между биотическими потенциалами популяций сообщества и сопротивлением среды характерно для ...

- а) микробоценоза почвы
- б) зооценоза
- в) климаксного сообщества**
- г) фитоценоза

27. Органическое вещество, создаваемое в экосистемах в единицу времени, называют биологической ...

- а) численностью
- б) активностью
- в) энергией
- г) продукцией**

16. Ярусное расположение растений в лесных биоценозах служит приспособлением к ...

- а) режиму освещенности
- б) режиму влажности**
- в) фотопериоду
- г) режиму температуры

12.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Зачет проводится в тестовой и устно-письменной форме по всему материалу изучаемого курса «Экология».

Билеты по проверке знаний содержат десять вопросов из разных тем курса. Например,

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева
Кафедра **Производственная безопасность, экология и химия**
Дисциплина **Экология**
Билет № 1

1. Что такое среда обитания?
2. Что такое аутэкология?
3. Что такое консумент 1-го порядка? Приведите пример.
4. Поведенческая адаптация.
5. Перечислите топливно-энергетические ресурсы.
6. Что относится к косному веществу биосферы?
7. Что такое лимитирующий фактор?
8. Что такое пирамида биомассы?
9. Что относится к физическому загрязнению окружающей среды?
10. Какие газы относятся к парниковым?

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института ИЯЭиТФ

« ____ » _____ 202__ г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

« _____ »

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров

Направление: {шифр – название} _____

Направленность: _____

Форма обучения _____

Год начала подготовки: _____

Курс _____

Семестр _____

а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 20__ г. начала подготовки.

б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1);

2);

3)

Разработчик (и): _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«__» _____ 2021__ г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____

_____ протокол № _____ от «__» _____ 2021__ г.

Заведующий кафедрой _____

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой _____ «__» _____ 2021__ г.

Методический отдел УМУ: _____ «__» _____ 2021__ г.