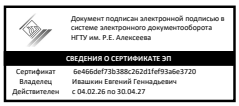
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)



УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИПТМ

_____С.Н.Митяков

« 18 » марта 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1. Б15. __Экология

для подготовки бакалавров/специалистов/магистров

Направление подготовки: 27.03.03. Системный анализ и управление

Направленность: Цифровая аналитика

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Выпускающая кафедра: Цифровая экономика (ЦЭ)

Кафедра-разработчик ПБЭиХ

Объем дисциплины: 72/2 часов/з.е.

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик (и): Гриднева В.В., доцент_____

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2025 год

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.03.03. Системный анализ и управление, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 года № 902 на основании учебного плана, принятого УМС НГТУ

протокол от 19.12.2024 №7

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 17.04.25 № 8

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Наумов В.И._____

(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИНЭУ

Протокол от 18 марта 2025 №___

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 27.03.03-я-15

Начальник МО_____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины .....**ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕ** 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины 5
4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО……... 9
5. Структура и содержание дисциплины ……. 11
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоени 13
дисциплины……..…….. 15
7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины…… 17
8. Информационное обеспечение дисциплины .....
9. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ…… 18
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления 18
образовательного процесса по дисциплине……. 19
11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины……... 20
12.Оценочные средства для контроля освоения дисциплины…… 22
Лист актуализации рабочей программы дисциплины……. 28

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целью освоения дисциплины «Экология» является формирование экологического мировоззрения и воспитание способности к оценке своей профессиональной деятельности с точки зрения охраны биосферы, использование полученных знаний для экологически грамотного принятия решений в сфере профессиональной деятельности.

1.2. Задачи освоения дисциплины:

Основными обобщенными задачами дисциплины являются:

- приобретение понимания проблем устойчивого развития, знания основных законов и принципов взаимодействия живых организмов и окружающей среды;
- овладение приемами оценки влияния основных загрязняющих веществ биосферу на живые организмы и экологические системы;
- приобретение понимания о необходимости сохранения естественной среды обитания живых организмов и биологическом разнообразии;
- определение степени загрязнения окружающей среды от различных источников;
- осознание принципов экологического равновесия и факторов, нарушающих его;
- формирование готовности применения профессиональных знаний для минимизации негативных экологических последствий, выхода из экологического кризиса и сохранения окружающей среды.

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, полученными студентами при изучении химии, физики, биологии и математики в курсе средней школы. Для усвоения дисциплины студент должен владеть знаниями основных физических явлений, основ организации производственных процессов и оборудования в профессиональной деятельности.

Дисциплина «Экология» является взаимосвязанной с изучением специализированных дисциплин. Примером такой дисциплины является «Технологические процессы в машиностроении», где изучаются современные рациональные и распространенные в промышленности прогрессивные методы формообразования заготовок и деталей машин, характеризующиеся многообразием технологических процессов и связанные с экологическим воздействием на 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 степени экологической опасности производственной деятельности человека и методов защиты от возможных последствий их реализации, расчетам систем и средств обеспечения экологической безопасности и способов защиты окружающей среды.

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 «Экология» направлен на:

- формирование общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» (ОПК-1).

Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	***Семестры, формирования компетенций дисциплинами***							
ОПК-1	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Экология	+							
Математика	+	+	+					
Химия		+						
Физика		+	+					
Теория вероятностей и математическая статистика				+				
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**
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИОПК-1.1. Изучает процессы, происходящие в технических системах, на основе физических законов и методов естественных наук	*ЗНАТЬ*: - основные законы экологии, принципы устойчивости биосфера; - способы и средства защиты окружающей среды	*УМЕТЬ:* использовать методы повышения экологичности и безопасности производственной деятельности на всех этапах производства продукции	*ВЛАДЕТЬ:* - методами поиска и обмена информации в сфере охраны окружающей среды; - методами инженерно-экологических расчетов, навыками анализа полученных результатов по контролю экологической безопасности проводимых работ	- Задания к практическим работам по разделам	Контрольные вопросы для коллоквиума Вопросы для устного собеседования на зачете
	ИОПК-1.2. Использует математические модели для решения задач профессиональной деятельности	*ЗНАТЬ*: -основы нормирования качества окружающей среды; - возможности современных методов анализа качества окружающей среды	*УМЕТЬ:* -анализировать и осуществлять оценку негативного воздействия производственной деятельности на окружающую среду; -выбирать эффективные решения проблем экологической безопасности; - применять знания основных законов экологии при организации	*ВЛАДЕТЬ:* навыками выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения; - основными приемами обработки экспериментальных данных, прикладными программными средствами	Задания к практическим работам по разделам	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

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

Таблица 3 -Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего часов	**В т.ч. по семестрам**
		2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	**72**	**72**
1. Контактная работа:	**38**	**38**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:		
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		
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)	**14**	**14**
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.)	**16**	**16**
Подготовка к зачету (контроль)	**4**	4

5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 -Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Раздел 1 Основы общей экологии								
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.2.	**Тема 1.1.** Цели и задачи изучения дисциплины. История экологии и современное состояние	2			2	Подготовка к лекции [1.1] стр. 87-94			
	Тема 1.2. Структура и состав биосферы. Экологические системы и закономерности устойчивости биосферы.	2			2	Подготовка к лекции [1.2] стр. 18-42,			
	Тема 1.3. Превращение энергии и вещества в биосфере	2			2	Подготовка к лекции [1.2] стр. 42-57, стр. 95-119			
	Тема 1.4. Демэкология. Пути решения демографических проблем**.**	2			2	Подготовка к лекции [1.2] стр. 67-77, стр. 113-121			
	Практическая работа 1.1 Демографические показатели населения			2	2	подготовка к ПР [3.8]			
	Итого по 1 разделу	**8**		**2**	**10**				
ОПК-1	**Раздел 2 Антропогенное воздействие на окружающую среду. Инженерная защита окружающей среды**								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-1.1. ИОПК-1.2.	**Тема 2.1** Загрязнение атмосферы и меры защиты	2			2	Подготовка к лекции [1.2] стр. 123-163, 363-397 [1.4] стр. 455-473 [1.5] стр. 349-345			
	Практическая работа 2.1 Акустические загрязнения			2	2	подготовка к ПР [3.2]			
	Практическая работа 2.2 Загрязнение атмосферного воздуха технологическими выбросами			3	2	подготовка к ПР [3.5]			
	Практическая работа 2.3 Выбор и расчет средств очистки газов			2	2	подготовка к ПР [3.1]			
	Практическая работа 2.4 Электромагнитные излучения, создаваемые телевизионными станциями			2	2	подготовка к ПР [3.4]			
	Практическая работа 2.5 Электрическое поле и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач высокого напряжения			2	2	подготовка к ПР [3.6]			
	Тема 2.2.Загрязнение гидросферы. Мероприятия по снижению загрязнения гидросферы	2			2	подготовка к лекциям [1.2] (стр. 398-437) [1.4] стр. 455-473			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий[12]	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) [13]	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)[14]
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Практическая работа 2.6 Определение предельно-допустимого сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты со сточными водами			2	2	подготовка к ПР [3.3]			
	Тема 2.3. Загрязнение литосферы и меры защиты	1			2	подготовка к лекциям [1.2] (стр. 437-458) [1.4] стр. 455-473			
	Итого по 2 разделу	**5**		**13**	**18**				
ОПК-1 ИОПК-1.1. ИОПК-1.2.	**Раздел 3 Экологические принципы рационального использования природных ресурсов**								
	Тема 3.1. Классификация природных ресурсов. Принципы рационального использования природных ресурсов	2			2	подготовка к лекциям [1.2] (стр. 243-259)			
	Тема 3.2. Малоотходные и ресурсосберегающие технологии	**2**			2	Подготовка к лекции [1.2] стр. 70-87, стр. 95-119 [1.4] стр. 445-473,495-507			
	Практическая работа № 3.1 Расчет платы за загрязнение окружающей среды			2	2	подготовка к ПР [3.7]			
	Итого по разделу 3	**4**		**2**	**6**				
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, лабораторные работы.

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 и лабораторным занятиям [3.1 – 3.4], 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	**Экзамен**
41-50	Отлично
31-40	Хорошо
21-30	Удовлетворительно
0-20	Неудовлетворительно

При промежуточном контроле (экзамен) успеваемость студентов оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

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 max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«удовлетворительно»** / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«хорошо» /** «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка **«отлично» /** «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ИОПК-1.1. Разрабатывает мероприятия по повышению безопасности, экологичности и экономичности производственной деятельности ИОПК-1.2. Использует основы экономических знаний, современные методы автоматизированного управления качеством, применяя методы планирования с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла продукции.	Не знает методы повышения экологичности и безопасности производственной деятельности на всех этапах производства продукции Не умеет их использовать. Отсутствуют навыки разработки мероприятий по повышению экологичности и безопасности производственной деятельности	Слабо знает методы повышения экологичности и безопасности производственной деятельности на всех этапах производства продукции, использует ограниченно. Отсутствуют навыки разработки мероприятий по повышению экологичности и безопасности производственной деятельности	Знает методы повышения экологичности и безопасности производственной деятельности на всех этапах производства продукции, уверенно их использует. Владеет навыками разработки мероприятий по повышению экологичности и безопасности производственной деятельности	Хорошо знает методы повышения экологичности и безопасности производственной деятельности на всех этапах производства продукции, уверенно их использует. Владеет навыками разработки мероприятий по повышению экологичности и безопасности производственной деятельности. Использует основы экономических знаний, современные методы автоматизированного управления качеством, применяя методы планирования с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла продукции.

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 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.

1.4 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/168948 (дата обращения: 06.09.2021). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

7.2. Справочно-библиографическая литература

2.1 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. — URL: https://e.lanbook.com/book/168651 (дата обращения: 06.09.2021). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

2.2 Инженерно-экологический справочник : Учеб.пособие:В 3-х т. Т.3 / А.С. Тимонин [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева; Под общ.ред.А.С.Тимонина. - 3-е изд.,перераб. - М.; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 1042 с. : ил. - Библиогр.:с.1037-1042. - ISBN 978-5-9729-0331-3; 978-5-9729-0334-4(Т.3) .

2.3 Инженерно-экологический справочник : Учеб.пособие:В 3-х т. Т.2 / А.С. Тимонин [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева; Под общ.ред.А.С.Тимонина. - 3-е изд.,перераб. - М.; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 958 с. : ил. - Библиогр.:с.954-958. - ISBN 978-5-9729-0331-3; 978-5-9729-0333-0(Т.2)

2.4 Инженерно-экологический справочник : Учеб.пособие:В 3-х т. Т.1 / А.С. Тимонин [и др.]; НГТУ им.Р.Е.Алексеева; Под общ.ред.А.С.Тимонина. - 3-е изд.,перераб. - М.; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 1094 с. : ил. - Библиогр.:с.1089-1094. - ISBN 978-5-9729-0331-3; 978-5-9729-0332-0(Т.1)

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 лабораторных и 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, 2019, 11с.

3.2 Акустическое загрязнение: Методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Экология» /НГТУ; сост.: А.Б. Елькин, О.В. Маслеева. Н.Новгород, 2020, 10 с.

3.3 Расчет предельно допустимого сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты со сточными водами : Метод.указания по выполнению практ.работ по курсам "Пром.**экология**","Экологическая безопасность пром.предприятий" и "**Экология**" для студ.всех направлений подгот.и форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева,Каф."Произв.безопасность,**экология** и химия"; Сост.:Л.И.Молвина, И.Г.Трунова, И.В.Гейко; Науч.ред.М.Г.Михаленко. - Н.Новгород : [Б.и.], 2014. - 19 с. : ил. - Прил.:с.19. - Библиогр.:с.18..

3.4 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. : ил. - Библиогр.:с.11. - 0-00.

3.5 Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами: Методические указания по выполнению практических работ по курсу “Экология”/ НГТУ; Сост.: О.В.Маслеева. - Н.Новгород, 2020. - с. 15.

3.6 Электрическое поле и шум, создаваемые воздушными линиями электропередач высокого напряжения. Методические указания по выполнению практических работ по курсу «Экология» . Н. Новгород, 2018 г., 9с. Составители: доцент, к.т.н. О.В. Маслеева, доцент, к.т.н. Т.И. Курагина

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

3.8 Демографические показатели населения : Метод.указания по выполнению практ.работ по курсу "**Экология**" для подгот.бакалавров всех направлений и форм обучения / НГТУ им.Р.Е.Алексеева, федеральный опорный вуз, Каф."Произв.безопасность, **экология** и химия"; Сост.:О.В.Маслеева, О.Н.Ковалева. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 12 с. : ил. - Библиогр.:с.12.

7.3.2 Методические указания, разработанные НГТУ

3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

3.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl /ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf?20.

3.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

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. КонсультантПлюс [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)	

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
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 «Техксперт»	доступ из локальной сети

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.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. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» https://www.nntu.ru/sveden/accenv/

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

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
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 аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	6147 Аудитория (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий (64 п.м.)	1.Доска меловая	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);
	6148 Аудитория (для лекционных занятий, практических (семинарских) занятий (64 п.м.)	1.Доска меловая	
	6347 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации) (34 п.м.)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор; 3. Экран 4.Компьютер PC	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)
	6351 Аудитория для проведения лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций (30 п.м.)	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Плакаты по ГО и ЧС	

	6354 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (18 п.м.)	1.Доска информационная 2. Мультимедийный проектор; 3. Экран; 4. Компьютер PC	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 3. Dr.Web (договор № 31704840788 от 20.03.17)

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:

- *тест;*
- *отчет по практическим работам.*

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

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 лабораторных работах

Лабораторные работы не предусмотрены

11.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях практического типа

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 при выполнении ими контрольных заданий.

11.5. 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.

11.6. Методические указания для выполнения контрольных работ

(Выполнение контрольных работ не предусмотрено)

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 представлены в методических указаниях к практическим и лабораторным занятиям [3.1 – 3.4], представленных в п. 7.3.

Примеры типовых заданий:

12.1.1. Типовые задания к практическим занятиям

Занятие № 3 (3 часа)

Практическая работа № 2.2

Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами

1. Индивидуальное решение задачи по расчету загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами (по выбору преподавателя из методических указаний к практическим занятиям: «Расчет загрязнения атмосферного воздуха технологическими выбросами: Методические указания по выполнению практических работ по курсу “Экология”/ НГТУ; Сост.: О.В.Маслеева. - Н.Новгород, 2020. - с. 15).

Типовая задача:

1. Цель работы

- изучить источники загрязнения атмосферного воздуха;
- изучить влияние вредных веществ на организм человека;
- научиться определять $ПДК_{рз}$ и $ПДК_{сс}$,
- рассчитать концентрации вредных веществ на различных расстояниях от источника технологических выбросов;
- рассчитать расстояние от источника выброса, на котором возможно размещение селитебной территории.

Одним из экологических факторов, оказывающих наиболее выраженное влияние на здоровье человека, является качество воздуха. Особую опасность в настоящее время представляют выбросы в атмосферу загрязняющих веществ, поскольку вредные вещества поступают в человеческий организм в основном через дыхательные пути.

Основными источниками поступления в воздушный бассейн загрязняющих веществ энергетика, промышленность и транспорт. Основным нормируемым показателем их вредного действия на живые организмы является предельно-допустимая концентрация, которая определяет степень опасности вещества. ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений» устанавливают виды ПДК:

- среднесуточная $ПДК_{сс}$ – предельно допустимая концентрация, усредненная за сутки (табл.1);
- максимально-разовая $ПДК_{мр}$ - максимальная концентрация, усредненная за промежуток времени 15 мин.

Задание к работе - по заданному варианту необходимо выполнить заданные расчеты, построить графики и сделать соответствующие выводы.

Расчет 1. Проверить возможность размещения приемных отверстий систем приточной вентиляции в точках с координатами А(0, 0), Б(0, L/4). Для этого рассчитывается

концентрация трех веществ в этих точках. Необходимым условием является выполнение соотношения:

$C_А + C_ф \leq 0{,}3$ ПДК$_{рз}$,

$C_Б + C_ф \leq 0{,}3$ ПДК$_{рз}$.

Расчет 2. Рассчитать изменение концентрации вредных веществ в зависимости от расстояния до здания на оси факела (по оси x). Расчет сделать для 7 точек: 0 м, 50 м, 100м , 150 м, 200 м, 250 м, 300 м. Построить графики зависимости $C = f(x)$. На графике обозначить ПДК$_{сс}$. Сравнить расчетные концентрации с ПДК$_{сс}$.

Расчет 3. Определить возможность расположения жилых домов на границе санитарной зоны, размером 1000 м.

Расчет 4. Определить, на каком расстоянии от источника выброса можно строить жилые дома

Необходимое условие:

$C_i + C_{фi} =$ ПДК$_{ссi}$.

По каждому расчету сделать выводы.

12.1.2.Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) опроса

ЛЕКЦИЯ № 4

Тема 1.4. Демэкология. Пути решения демографических проблем.

ТИПОВЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ГРУППОВОГО ОБСУЖДЕНИЯ НА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЯХ:

Контрольные вопросы

1. Что такое популяция (дать определение). Ее признаки и свойства.
2. Перечислить статические характеристики популяции.
3. Перечислить динамические характеристики популяции.
4. Что ограничивает экспоненциальный рост численности популяции?
5. Признаки мальтузианского кризиса.
6. Основные причины высокой смертности и низкой продолжительности жизни в России.
7. Перечислить основные пути решения демографических проблем.

12.1.3. Типовые тестовые задания

Тема 1.3 БИОСФЕРА. УЧЕНИЕ О БИОСФЕРЕ.

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 …

a) 10 – 12 тыс. л. н.

b) около 3,5 млрд. л. н.

c) 500 млн. л. н.

d) с возникновением человека, около 3 млн. л. н.

6. «Всюдностью 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 …

a) автотрофностью

b) интродукцией

c) биоразнообразием

d) «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…

a) круговорот азота в биогеоценозах

b) круговорот биогенных элементов

c) геологический круговорот минеральных веществ

d) формирование осадочных пород

13. К большому геологическому круговороту относится …

а) круговорот воды;
б) круговорот фосфора;
в) круговорот кислорода;
г) круговорот азота.
14. Углерод вступает в круговорот веществ в биосфере и завершает его в форме …
а) углекислого газа;
б) углеводов;
в) известняка;
г) угарного газа.
15. Значение озонового слоя для биосферы в том, что он поглощает …
а) ультрафиолетовое излучение;
б) инфракрасное излучение;
в) рентгеновское излучение;
г) видимый свет.
16. 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.
17. Циркуляция химических элементов между живыми организмами и окружающей средой называется круговоротом…
a) воды
b) кислорода
c) биогенных веществ
d) энергии
18. Движущей силой круговоротов веществ в биосфере является…
a) химическая энергия неорганических соединений
b) солнечная энергия
c) энергия приливов и отливов
d) выветривание горных пород
19. Круговорот биогенных элементов через синтез и распад органического вещества, совершающийся в пределах биосферы, называется …
a) биологическим
b) геологическим
c) химическим
d) космогоническим
20. Свободный азот атмосферы вовлекается в биологический круговорот …
a) клубеньковыми бактериями
b) грибами
c) лишайниками
d) химическими реагентами

12.1.5.Типовые задания для контрольной работы

(Выполнение контрольных работ не предусмотрено

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».

Регламент проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования

Кол-во заданий в банке вопросов	Кол-во заданий, предъявляемых студенту	Время на тестирование, мин.
163	15	20

Полный фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ.

В ходе подготовки к промежуточной аттестации обучающимся предоставляется возможность пройти тест самопроверки. Тест для самопроверки по дисциплине размещен в СДО eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ в свободном для студентов доступе.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачету в первом семестре
(ОПК-3: ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ОПК-7: ИОПК-7.1, ИОПК 7.2;
ОПК -10: ИОПК 10.1, ИОПК 10.2):

1. Наука экология, предмет, цель и задачи дисциплины.
2. Определение аутэкологии. Среда обитания, среда жизни организмов.
3. Особенности сред обитания живых организмов.
4. Биологические ритмы. Фотопериодизм.
5. Жизненные формы животных и растений
6. Экологические факторы среды. Закон толерантности. Закон минимума.
7. Экологическая ниша.
8. Биологическая адаптация. Виды адаптации живых организмов к среде обитания.
9. Определение демэкологии. Понятие популяции, ее структура. Свойства популяций.
10. Определение синэкологии. Понятие биоценоза. Структура биоценоза
11. Трофическая структура биоценоза.
12. Типы взаимоотношений в биоценозе.
13. Трофические цепи, определение, виды.
14. Экологические пирамиды.
15. Понятие биогеоценоза, его структура. Распределение потоков веществ и энергии при функционировании биогеоценозов.
16. Отличия биогеоценозов и экосистем. Иерархия экосистем.
17. Понятие биосферы. Границы биосферы. Представления В.И. Вернадского о биосфере.
18. Современная концепция биосферы. Функции биосферы.
19. Большой геологический круговорот. Круговорот воды.
20. Круговорот углерода. Круговорот азота.
21. Атмосфера, ее строение и состав. Самоочищение атмосферы.
22. Понятие загрязнения атмосферы. Основные загрязнители атмосферы.
23. Фотохимический, лондонский смог.
24. Глобальные проблемы загрязнения биосферы: разрушение озонового слоя, теория парникового эффекта, кислотные дожди
25. Гидросфера, ее строение, состав. Самоочищение гидросферы.
26. Загрязняющие вещества гидросферы.
27. Основные методы очистки сточных вод: механические, химические, физико-химические.
28. Перечислить современные проблемы и пути выхода из экологического кризиса
29. Что предполагает Концепция устойчивого развития?
30. Перечислите основные лимитирующие факторы всех природных экосистем.
31. Назовите ограничители управления АгрЭС, их характеристики.

32. Перечислить основные особенности городских экосистем.
33. Перечислить основные биогеохимические циклы.
34. Приведите экологическую классификацию природных ресурсов.
35. Какие типы охраняемых природных территорий используются в России?
36. Перечислите основные загрязнители почвы.
37. Что подразумевается под «Опционной ценностью биоразнообразия».
38. Какие основные направления охраны и рационального использования недр?

УТВЕРЖДАЮ:
Директор ИПТМ

_____ С.Н.Митяков

«__» _____ 202 г.

Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.Б15. «Экология»
индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров/ специалистов/ магистров
Направление: 27.03.03 «Системный анализ и управление»
Направленность: Цифровая аналитика
Форма обучения: очная
Год начала подготовки: 2025

Курс 1____
Семестр _1__
а) В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2025_ г. начала подготовки.
б) В рабочую программу вносятся следующие изменения (указать на какой год начала подготовки):

1) ……..;
2) ……..;
3) ……

Разработчик (и): Гриднева В.В., доцент

« »_____202 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры ПБЭиХ
протокол № ___ от « » 202__г.

Заведующий кафедрой _В.И. Наумов.

Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой _____«__» _____ 202 г.

Методический отдел УМУ:_____ «__» _____202 г.