

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н. Костякова

Дата подписания: 17.07.2023 13:44:30

Уникальный программный ключ:

1cb6d8345334aed86f2a7c3a0ce2cf217be1e29



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФЕДЕРАЛЬНО ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

**Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства**  
**имени А.Н. Костякова**

Кафедра Организации и технологии строительства объектов природообустройства

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о. директора института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова  
Бенин Д.М.  
2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01 «Современные проблемы науки и техники**  
**в области ЗОС и международное сотрудничество»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 20.04.01 – Техносферная безопасность

Направленность: Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения - очная

Год начала подготовки 2022`

Москва, 2021 г.

Разработчик: Карпов М.В. к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«26» 08 2021 г.

Рецензент: Мартынов Д.Ю., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» 08 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.04.01 – Техносферная безопасность и учебного плана, профессионального стандарта 40117-«Специалист по экологической безопасности (в промышленности)», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 31 октября 2016 г. N 591н (зарегистрирован в Министерстве юстиции Российской Федерации 25 ноября 2016 г., регистрационный N 44450), «Инженер-технолог по обращению с медицинскими и биологическими отходами», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 1149н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 28 января 2016 г., регистрационный № 40847).

Программа обсуждена на заседании кафедры организации и технологии строительства объектов природообустройства  
протокол № 13 от «26» 08 2021 г.

Зав. кафедрой Журавлева Л.А., д.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» 08 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии института мелиорации,  
водного хозяйства и строительства имени  
А.Н. Костякова

Смирнов А.П.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Журавлева Л.А., д.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

«26» 08 2021 г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ



Ершова Л.В.

(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ</b> .....	<b>4</b>
<b>1.Цели освоения дисциплины</b> .....	<b>5</b>
<b>2.Место дисциплины в учебном процессе</b> .....	<b>5</b>
<b>3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы</b> .....	<b>5</b>
<b>4.Структура и содержание дисциплины</b> .....	<b>7</b>
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	7
4.2Содержание дисциплины.....	8
4.3Лекции/практические / занятия.....	9
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины .....	10
<b>5.Образовательные технологии</b> .....	<b>11</b>
<b>6.Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины</b> .....	<b>12</b>
6.1Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию .....	12
6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	14
<b>7.Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b> .....	<b>15</b>
7.1 Основная литература.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7.2 Дополнительная литература .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
<b>8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины</b> .....	<b>15</b>
<b>9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем</b> .....	<b>16</b>
<b>10.Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b> .....	<b>16</b>
<b>11.Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины</b> .....	<b>16</b>
<b>12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине</b>	<b>17</b>

## АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01 «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество»

для подготовки магистров по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленности Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды

**Цель освоения дисциплины:** формирование у магистров профессиональных навыков в области организационно-управленческой деятельности защиты окружающей среды, изучения новых подходов, методов и моделей оценки взаимодействий природной и техногенной подсистем, включая оценку возможных рисков.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-4.1; УК-5.1; УК-5.2; ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2

### **Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1. Современные проблемы природопользования и устойчивого развития

Тема 1. Классификация режимов антропогенной эксплуатации экосистем и проблема безопасности

Тема 2. Экологические индикаторы состояния ОС и проблема моделирования

Тема 3. Основные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности

Раздел 2. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.

Тема 4. Региональный аспект устойчивого развития территорий.

Тема 5. Методика оценки антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем.

Тема 6. Нормирование уровней техногенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:** 144 часа/ 4 зач. ед., в том числе 4 часа на практическую подготовку.

**Промежуточный контроль:** 1 семестр – зачет с оценкой.

## **1.Цели освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» – формирование у магистров профессиональных навыков в области организационно-управленческой деятельности защиты окружающей среды, изучения новых подходов, методов и моделей оценки взаимодействий природной и техногенной подсистем, включая оценку возможных рисков. Подготовить магистров к организационно-управленческой деятельности на этапе реализации проектных проработок в реальные объекты. Дать знания об основах оценок и индикаторов экологических состояний и возможных рисков антропогенной эксплуатации экосистем.

Задачами дисциплины являются следующие:

- освоить современные подходы концепции устойчивого развития взаимодействия человека и природы.
- освоить новые подходы к моделированию экологических состояний и прогноза развития техно-природных систем.
- На реальных гидрохимических параметрах научиться вычислять показатели мер антропогенной преобразованности водных экосистем.
- освоить основные направления деятельности по обеспечению экологически безопасного развития и способы повышения устойчивости техно-природных систем;
- изучить математические методы выявления и ранжирования факторов техногенного риска.

## **2.Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» относится к циклу вариативной части обязательных дисциплин Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» реализуется в соответствии с ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество», являются: Основы научно-исследовательской деятельности, Защита окружающей среды в АПК. Дисциплина «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: управление техно-сферной безопасностью, Мониторинг безопасности, Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности.

Рабочая программа дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3.Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
				знать	уметь	владеть
1.	УК4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1 Представление результатов академической и профессиональной деятельности на публичных мероприятиях	Новые актуальные подходы к решению задач экологической безопасности на основе концепции устойчивого развития	применять в практике профессиональной деятельности современные методы решения задач техногенной и экологической безопасности;	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
2.	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1 Выбор способов интеграции работников, принадлежащих к разным культурам, в производственную команду	принципы взаимодействия общества и среды обитания	применять глубокие базовые и специальные, профессиональные знания в профессиональной деятельности для решения задач, связанных с ТБ	основными методами оценки техногенного воздействия на природные экосистемы.
			УК-5.2 Выбор способа преодоления коммуникативных, образовательных, этнических барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	принципы и правила международного сотрудничества в области техносферной безопасности	владеть иностранным языком; разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты инновационной деятельности в сфере ТБ.	приемами профессионального эффективного международного делового взаимодействия.
3.	ПКос-2	Способность осуществлять взаимодействие с государственными службами в области безопасности, защиты в чрезвычайных ситуациях	ПКос-2.1 Определение потенциальных неблагоприятных влияний (риски) и потенциальные благоприятные влияния (возможности) на окружающую среду	Требования к компетентности персонала, ответственного за действия по реагированию на чрезвычайные ситуации и тестирование их результативности	Прогнозировать первичные экологические воздействия в результате возникновения чрезвычайных ситуаций	Выявлением первичных экологических воздействий в результате возникновения чрезвычайной ситуации

			<p>ПКос-2.2;  Определение подходов для защиты окружающей среды и реагирования на изменяющиеся экологические условия в балансе с социально-экономическими потребностями</p>	<p>Действия по реагированию, предпринимаемые при возникновении чрезвычайных ситуаций различных типов; методы и средства смягчения их последствий</p>	<p>Определять фактические и потенциальные внешние экологические условия, включая природные катастрофы</p>	<p>Разработкой планов по готовности организации к чрезвычайным ситуациям и реагированию на них</p>
4.	ПКос-3	Способность к экологическому анализу проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды	<p>ПКос-3.1;  Способность осуществлять поиск данных об информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям в области охраны окружающей среды в электронных справочных системах и библиотеках</p>	<p>Электронные справочные системы и библиотеки: наименования, возможности и порядок работы в них</p>	<p>Выполнять поиск данных об информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям в области охраны окружающей среды в электронных справочных системах и библиотеках</p>	<p>Экологический анализ проектов внедрения новой природоохранной техники и технологий с учетом наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды</p>
			<p>ПКос-3.2  Прогнозирование уровня негативного воздействия на окружающую среду после внедрения в организации новой природоохранной техники и технологий</p>	<p>Разработка плана внедрения малоотходных и безотходных технологий и возможность их мониторинга и влияния на окружающую среду</p>	<p>Устанавливать взаимосвязь между воздействием на окружающую среду и техническими возможностями новой природоохранной техники и технологий.</p>	<p>Основные направления ресурсосбережения</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часов), их распределение по видам работ в семестре представлено в таблице 2.

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	Всего/*	в т.ч. по семестрам
		№ 1
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144/4	144/4
1. Контактная работа:	32,35/4	32,35/4
Аудиторная работа	32,35/4	32,35/4
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)/семинары (С)</i>	16/4	16/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	111,65	111,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	111,65	111,65
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	4	4
Вид промежуточного контроля:	зачет с оценкой	



## 4.2 Содержание дисциплины

### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего/*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Современные проблемы природопользования и устойчивого развития.						
Тема 1. Классификация режимов антропогенной эксплуатации экосистем и проблема безопасности.	20	2				18
Тема 2. Экологические индикаторы состояния ОС и проблема моделирования.	24	2	4			18
Тема 3. Основные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности.	24	2	4			18
Раздел 2. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.						
Тема 4. Региональный аспект устойчивого развития территорий.	21	3				18
Тема 5. Методика оценки антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем.	25/4	3	4/4			18
Тема 6. Нормирование уровней техногенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем	29,65	4	4			21,65
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35				0,35	
<b>КОНТРОЛЬ</b>	4				4	
<b>Всего за 1 семестр</b>	<b>144/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>		<b>4,35</b>	<b>111,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>		<b>4,35</b>	<b>111,65</b>

\*- в том числе часы на практическую подготовку.

Раздел 1. Современные проблемы природопользования и устойчивого развития.

Тема 1. Проблема устойчивого взаимоотношения человека и природы. Экологическая доктрина РФ от 31 августа 2002 года N 1225-р.

Понятие загрязнений природной среды и их классификация по происхождению, источникам, видам. Понятие антропогенного, биотического, биологического и механического загрязнений. Базовые режимы антропогенной эксплуатации экосистем: нормативный, предельно допустимый критический, кризисный с обострением.

Опасность оптимизации антропогенной нагрузки. Модели Лотки- Вальтерры, логистические модели Б.А. Арнольда. Принцип толерантности. Современные способы нормирования антропогенной нагрузки по показателям состояний (нормирование к ПДК, ПДВ, комбинаторные индексы загрязнения воды УКИЗВ, индексы Вудивисса и т.д) и устойчивости экосистем. Нормирование уровней нагрузки и рациональное природопользование.

Тема 2. Экологические индикаторы состояния окружающей среды и проблема моделирования.

Понятие техно-природной системы как открытой многомасштабной системы с обратной связью. Виды управления и принципы рационального природопользования.

Современные способы функционального и структурного моделирования экосистем. Понятие меры антропогенной преобразованности и ее связь с базовыми режимами антропогенной эксплуатации экосистем. Экологические индикаторы состояния окружающей среды: качество атмосферного воздуха, загрязненность почв, образование отходов, шумовое загрязнение, уровень озеленения.

Тема 3. Основные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности.

Экологическое обоснование размещения производственных структур, экологически безопасное развитие производства, транспорта, энергетики, сельского хозяйства и других систем жизнеобеспечения. Неистощительное использование возобновляемых природных ресурсов. Расширенное использование вторичных ресурсов, утилизация и обезвреживание отходов. Совершенствование управления в области охраны ОС, природопользования. Мероприятия по восстановлению нарушенных экосистем в экологически неблагоприятных регионах РФ. Участие в решении глобальных экологических проблем.

Раздел 2. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.

Тема 4. Региональный аспект устойчивого развития территорий.

Основные направления перехода РФ к устойчивому развитию. Регулирование уровней антропогенной нагрузки. Выполнение природоохранных мероприятий на селитебных территориях включая санитарную очистку, рекультивацию земель, озеленение и благоустройство. Развитие социальной и рекреационной инфраструктуры. Развитие сельского хозяйства на экологически прогрессивных агротехнологиях. Реконструкция региональной промышленной инфраструктуры с учетом хозяйственной емкости локальных экосистем. Развитие сельского хозяйства на экологически прогрессивных агротехнологиях. Реконструкция региональной промышленной инфраструктуры с учетом хозяйственной емкости локальных экосистем.

Тема 5. Методика оценки антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем.

Схема природно-техногенной системы с обратной связью и типы обратных связей. Понятие техногенного “перегрева” и истощения экосистемы. Закон толерантности экосистемы и уровень техногенной нагрузки. Способы выявления параметров

техногенного риска для природных систем в процессе эксплуатации их ранжирование по степени опасности.

Тема 6. Нормирование уровней техногенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем

Понятие техно-природного баланса. Количественные зависимости нормирования уровней антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем. Ранжирование техногенных факторов по степени опасности.

#### 4.3. Лекции/практические / занятия

##### Содержание лекций / практических занятий / и контрольные мероприятия

Таблица 4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ *
	Раздел 1. Современные проблемы природопользования и устойчивого развития.				

1.	Тема 1. Классификация режимов антропогенной эксплуатации экосистем и проблема безопасности.	Лекция № 1. Классификация режимов антропогенной эксплуатации экосистем и проблема безопасности.	УК-4.1; УК-5.1; УК-5.2;	Устный опрос	2
	Тема 2. Экологические индикаторы состояния ОС и проблема моделирования.	Лекция № 2. Экологические индикаторы состояния ОС	УК-4.1; УК-5.1; УК-5.2;	Устный опрос	2
		Практическая работа № 2. Расчет меры антропогенной преобразованности и ее связь с базовыми режимами антропогенной эксплуатации экосистем	УК-4.1; УК-5.1; УК-5.2;	Устный опрос	4
Раздел 2. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.					
2	Тема 3. Основные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности.	Лекция № 3. Экологическая доктрина РФ и проблема безопасности.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2	Устный опрос	2
		Практическая работа № 3. Разбор примеров использования восстанавливаемых биоресурсов	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2	Устный опрос	4/4
	Тема 4. Региональный аспект устойчивого развития территорий.	Лекция № 4. Структура промышленной инфраструктуры с учетом хозяйственной емкости локальных экосистем.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2	Устный опрос	3
	Тема 5. Методика оценки антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем.	Лекция № 5. Хозяйственная емкость биосферы и ее устойчивость	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2	Устный опрос	3
		Практическая работа № 5. Расчет уровней атмосферных выбросов от ТЭЦ	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2 9	Устный опрос	4
	Тема 6. Нормирование уровней техногенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем	Лекция № 6. Устойчивость природно-техногенной системы и оценка экологического риска.	ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2	Устный опрос	4
Практическая работа № 6. Расчет показателей устойчивости водного объекта и построение экологической диаграммы.		ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-3.1; ПКос-3.2	Устный опрос	4	

\*- в том числе часы на практическую подготовку

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

## Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Современные проблемы природопользования и устойчивого развития.		
1.	Тема 1. Классификация режимов антропогенной эксплуатации экосистем и проблема безопасности.	Понятие загрязнений природной среды и их классификация по происхождению, источникам, видам. Базовые режимы антропогенной эксплуатации экосистем: нормативный, предельно допустимый критический, кризисный с обострением.
2.	Тема 2. Экологические индикаторы состояния ОС и проблема моделирования.	Модели Лоттки-Вальтерры, логистические модели Б.А. Арнольда. Принцип толерантности. Современные способы нормирования антропогенной нагрузки по показателям состояний (нормирование к ПДК, ПДВ, комбинаторные индексы загрязнения воды УКИЗВ)
3	Тема 3. Основные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности.	Использование возобновляемых природных ресурсов. Расширенное использование вторичных ресурсов, утилизация и обезвреживание отходов. Совершенствование управления в области охраны ОС, природопользования. Мероприятия по восстановлению нарушенных экосистем в экологически неблагоприятных регионах РФ.
Раздел 2. Концепция перехода РФ к устойчивому развитию.		
4.	Тема 4. Региональный аспект устойчивого развития территорий.	Основные направления перехода РФ к устойчивому развитию. Регулирование уровней антропогенной нагрузки. Выполнение природоохранных мероприятий на сельских территориях включая санитарную очистку, рекультивацию земель, озеленение и благоустройство.
5.	Тема 5. Методика оценки антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем.	Схема природно-техногенной системы с обратной связью и типы обратных связей. Понятие техногенного “перегрева” и истощения экосистемы. Закон толерантности экосистемы и уровень техногенной нагрузки. Способы выявления параметров техногенного риска для природных систем в процессе эксплуатации и их ранжирование по степени опасности.
6.	Тема 6. Нормирование уровней техногенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем	Уравнение техно-природного баланса. Количественные зависимости нормирования уровней антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем. Ранжирование техногенных факторов по степени опасности.

\* - в том числе часы на практическую подготовку.

### 5. Образовательные технологии

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1. Классификация режимов антропогенной эксплуатации экосистем проблема безопасности.	л Презентация, диспут

2.	Тема 2. Экологические индикаторы состояния ОС и проблема моделирования.	пз	Анализ конкретных ситуаций
3.	Тема 3. Основные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности.	л	Презентация, диспут
4.	Тема 4. Региональный аспект устойчивого развития территорий.	пз	Анализ конкретных ситуаций, обсуждение результатов.
5.	Тема 5. Методика оценки антропогенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем.	л	Презентация, диспут
6.	Тема 6. Нормирование уровней техногенной нагрузки по показателям устойчивости экосистем	пз	Анализ конкретных ситуаций

## 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

### 6.1 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию

#### Примерный перечень вопросов к устному опросу по дисциплине

1. Определить меру антропогенного преобразования водной экосистемы по временным рядам экологического мониторинга.
2. Построить экологическую диаграмму состояний природного объекта.
3. Построить прогнозные тренды смещений состояний от экологического оптимума
4. Построить функцию отклика экосистемы в условиях антропогенной нагрузки
5. Нормировать уровни нагрузки по показателям устойчивости экосистемы
6. Ранжировать уровни нагрузки по степени опасности развития кризисных процессов
7. Оценить эффективность природоохранных мероприятий по критерию динамической стабильности экосистемы.
8. Выявить группу факторов риска на основе анализа экологической диаграммы состояний природного объекта
9. Оценить степень деградации структуры биоиндикатора на основе анализа динамик их изображений.

#### 1). Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Базовые режимы антропогенной эксплуатации экосистем: нормативный, предельно допустимый критический, кризисный с обострением.
2. Понятие загрязнений природной среды и их классификация по происхождению, источникам, видам
3. Экологические индикаторы состояния ОС и проблема моделирования.
4. Использование возобновляемых природных ресурсов. Расширенное использование вторичных ресурсов, утилизация и обезвреживание отходов.

5. Основные направления перехода РФ к устойчивому развитию по Экологической доктрине РФ
  6. Современные способы нормирования антропогенной нагрузки по показателям состояний (нормирование к ПДК, ПДВ, комбинаторные индексы УКИЗВ)
  7. Логистические модели антропогенной эксплуатации экосистем Б.А. Арнольда. Принцип толерантности.
  8. Схема природно-техногенной системы с обратной связью и типы обратных связей.
  9. Способы выявления параметров техногенного риска и их ранжирование по степени опасности.
- 2). Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой)
1. Основные направления и задачи геоэкологии.
  2. Понятие рационального природопользования. Понятие ресурсного цикла, зависимость эффективности ресурсных циклов от объемов ресурсопользования.
  3. Виды управления в природопользовании.
  4. Понятие экологического кризиса в природопользовании.
  5. Логистические модели в экологии как средство анализа оптимальных объемов ресурсопользования.
  6. Представление природно-техногенной системы по схеме с обратной связью. Типы обратной связи
  7. Роль и задачи экологического мониторинга в рациональном природопользовании. Требования к организации экологического мониторинга.
  8. Экологические критерии и индикаторы устойчивого развития общества.
  9. Понятие устойчивого природопользования. Роль государственных и отраслевых нормативов в обеспечении устойчивого природопользования.
  10. Связь толерантности экосистемы и устойчивого природопользования.
  11. Нормирование антропогенной нагрузки по показателям состояний и показателям устойчивости экосистемы.
  12. Понятие техно-природного баланса в динамике развития экосистемы.
  13. Основные направления деятельности по обеспечению экологической безопасности.
  14. Основные направления перехода РФ к устойчивому развитию (Экологическая доктрина РФ)
  15. Понятие истощения адаптационного ресурса экосистемы. Различия между природным и антропогенным возобновлением биоресурсов. Понятие факторов экологического риска.
  16. Понятие нормативного, нормативно-допустимого и кризисного режима антропогенной эксплуатации природной среды.
  17. Понятие техно-природного баланса и его связь с нормативами антропогенной деятельности.
  18. Связь между качеством природной среды, ее биоразнообразием (структурой) и устойчивостью к антропогенной нагрузке.
  19. Учет природных ресурсов. Понятие отраслевого реестра (кадастра) в паспортизации природно-территориальных комплексов.
  20. Понятие адаптации природной среды к антропогенному воздействию. Зависимость адаптации биоценоза экосистемы от ее структуры.
  21. Схема природно-техногенной системы с обратной связью и типы обратных связей.

- зей.
22. Понятие загрязнений природной среды и их классификация по происхождению, источникам, видам.
  23. Возобновляемые и не возобновляемые биоресурсы. Использование возобновляемых природных ресурсов.
  24. Концепция устойчивого развития и доктрина экологического развития РФ.
  25. Понятие техно-природного цикла и его замкнутости. Связь эффективности природопользования с его интенсивностью.
  26. Цели и задачи экологического мониторинга природной среды.
  27. Понятие рационального природопользования. Связь рационального природопользования и устойчивости экосистем.
  28. Понятие расширенного использования вторичных ресурсов и его связь с замкнутостью техно-природного цикла.
  29. Современные способы нормирования антропогенной нагрузки по показателям состояний (нормирование к ПДК, ПДВ, комбинаторные индексы УКИЗВ)
  30. Перечислить социально-технологические проблемы перехода к рациональному природопользованию.

## **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Оценка полученных знаний и сформированности компетенций студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения

Оценка		Критерии оценивания
Высокий уровень	Отлично	Студент освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень	Хорошо	Студент, практически полностью освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформированы практические навыки.
Пороговый уровень	Удовлетворительно	Студент, частично с пробелами освоил знания, умения, компетенции теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень	Неудовлетворительно	Студент, не освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Белов, С. В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. В. Белов. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 350 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03237-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492040>
2. Ефремов, И. В. Техногенные системы и экологический риск: Практикум / И. В. Ефремов, Н. Н. Рахимова. — Оренбург : ОГУ, 2015. — 173 с. — ISBN 978-5-7410-1334-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98091>
3. Основы безопасности жизнедеятельности и способы их реализации : учебное пособие / Г. С. Федюк ; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва), Кафедра охрана труда. - Москва : Триада, 2018. - 153 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Эколого-экономическая деятельность предприятий при техногенезе и чрезвычайных ситуациях / Н. М. Чернавская [и др.] ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. - М. : ЯНУС-К, 2010. - 331 с.
2. Карданская Н. Л. Управленческие решения : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям и направлениям / Н. Л. Карданская. - 3-е изд., испр. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2009. - 438 с.
3. Экологическая безопасность : учебное пособие для студентов вузов / Р. И. Айзман [и др.] ; Новосибирский государственный педагогический университет, Московский педагогический государственный университет. - Новосибирск - Москва : Арта, 2011. - 271 с.
4. Мархоцкий Я. Л. Основы радиационной безопасности населения : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Я. Л. Мархоцкий. - Минск : Вышэйшая школа, 2011. - 224 с.
5. Алексеенко В. А. Жизнедеятельность и биосфера : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 656600 - "Защита окружающей среды" / В. А. Алексеенко. - М. : Логос, 2010. - 230 с.
6. Галямина И.Г. Управление процессами / Галямина И.Г. - М : МГУП, 2011. - 446 с.
7. Серов Г. П. Техногенная и экологическая безопасность в практике деятельности предприятий : теория и практика / Серов Г.П., Серов С.Г. ; Науч.-произв. центр "Эко-Ауди-Консалт". - М. : Ось-89, 2007. - 511 с.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева - <http://library.timacad.ru/katalogi> (открытый доступ).
2. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» – <http://biblioclub.ru/> (открытый доступ).



## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Основные понятия и характеристики речных систем.	AutoCAD Microsoft Office	CAD Офисно-расчетная	Autodesk Microsoft	2018 (последняя версия)
2	Мероприятия при восстановлении водных объектов.	AutoCAD Microsoft Office	CAD Офисно-расчетная	Autodesk Microsoft	2018 (последняя версия)
3	Антропогенное воздействие и его последствия для водных экосистем	AutoCAD Microsoft Office	CAD Офисно-расчетная	Autodesk Microsoft	2018 (последняя версия)
4	Схемы восстановления водных объектов.	AutoCAD Microsoft Office	CAD Офисно-расчетная	Autodesk Microsoft	2018 (последняя версия)

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Таблица 9

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
29/101	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Видеопроектор (Инв.№ 210134000000635) 4. Экран (Инв.№ 210136000000576)
29/102	1. Парты со скамейками 20 шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Видеопроектор (Инв.№ 210134000000635) 4. Экран (Инв.№ 210136000000576)
Библиотека ЦНБ имени Н.И. Железнова	Читальный зал
Общежития № 10 и 11	Классы самоподготовки

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа, выполнение курсовой работы, консультации.

**Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций.**

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономят время и способствует лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к практическим занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

### ***Виды и формы отработки пропущенных занятий.***

Студент, пропустивший занятия обязан отработать самостоятельно пропущенные занятия. Переписать лекционный и практический материал и пройти тестирование у преподавателя по данному материалу.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

а). На лекциях, при изложении материала следует пользоваться иллюстрированным материалом, ориентированным на использование мультимедийных презентаций, содержащих запись основных физических и химических формул и законов, демонстрирующих основные технологические схемы предприятий и др. демонстрационные мероприятия.

б) Рекомендуется периодическая проверка конспектов лекций.

д) Практические работы должны быть оснащены методическими указаниями.

е) Проведение еженедельных консультаций в количестве не менее 2 часов в неделю, для объяснения отстающим по успеваемости студентам лекционного и практического материала.

ж). Ежемесячная аттестация студентов по успеваемости.

з). Проведение итогового контроля (экзамен).

*Образовательные технологии:* метод подробного изложения материала, как лектором, так и студентом; самостоятельное чтение студентами учебной, учебно-методической и справочной литературы и последующие свободные дискуссии по освоенному ими материалу, использование иллюстративных видеоматериалов (видеофильмы, фотографии, аудиозаписи, компьютерные презентации), демонстрируемых на современном оборудовании, опросы в интерактивном режиме.

При условии защиты студентом курсового проекта с оценкой, он допускается к экзамену (3 семестр).

### **Программу разработал:**

Карпов М.В., к.т.н, доцент

ФИО, ученая степень, ученое звание

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01 «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество»

ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность,

направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды

(квалификация выпускника – магистр)

Мартыновым Дмитрием Юрьевичем, доцентом кафедры экологии института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» ОПОП ВО по направлению 20.04.01

Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды (магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре Организации и технологии строительства объектов природообустройства (разработчик – Журавлева Л.А., д.т.н., зав. кафедрой Организации и технологии строительства объектов природообустройства).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность. Программа содержит все разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла – Б1.В.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01 Техносферная безопасность.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» закреплено 7 компетенций. Дисциплина «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» составляет 4 зачётных единицы, 144 часа в том числе 4 часа на практическую подготовку.

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Инженерная защита окружающей среды.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (оп-

рос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, диспутах, работа над домашним заданием), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой на 1 семестре, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла – Б1.В.01 ФГОС направления 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Инженерная защита окружающей среды.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименований, Интернет-ресурсы – 6 источника и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 20.04.01-Техносферная безопасность, направленность Инженерная защита окружающей среды.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Современные проблемы науки и техники в области ЗОС и международное сотрудничество» ОПОП ВО по направлению 20.04.01 Техносферная безопасность, направленность Моделирование природоприближенных технологий при защите окружающей среды (квалификация выпускника – магистр), разработанная Карповым М.В., к.т.н., доцентом, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Мартынов Дмитрий Юрьевич, доцент кафедры экологии института Мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидат технических наук .

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022\_ г.  
(подпись)

