

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**

Кафедра экологии и зоологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета биологии и экологии



О.А. Маракаев  
«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа**  
**«Безопасность в техносфере»**

Направление подготовки  
05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)  
«Экологическая безопасность»

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
протокол № 8 от «05» апреля 2024 года

Программа одобрена  
НМК факультета биологии и экологии  
протокол № 6 от «29» апреля 2024 года

Ярославль

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Безопасность в техносфере» является приобретение студентами знаний о природных опасностях и рисках, возникающих в техносфере, также о рисках, создаваемых при функционировании объектов техносферы для компонентов природы; ознакомление с основными методами и технологиями обеспечения экологической безопасности.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1, дисциплины по выбору (Б1.В.ДВ.03.02).

Для освоения данной дисциплины студенты должны быть знакомы с основными свойствами геосфер, которые изучались в курсах География, Геология, Учение об атмосфере, Учение о гидросфере, Учение о биосфере, Ландшафтоведение.

Полученные в курсе «Безопасность в техносфере» знания необходимы для прохождения производственной практики (научно-исследовательская работа), а также для продолжения обучения в магистратуре по направлению «Экология и природопользование».

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ООП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
<b>Профессиональные компетенции</b>		
<b>ПК-3.</b> Способен применять природоохранные технологии, использовать потенциал биологических систем для снижения экологических рисков и оптимизации среды.	<b>ПК-3.1.</b> Осуществляет поиск научной информации, составляет аналитические научные обзоры, выбирает технические средства и методы для решения поставленных научно-исследовательских задач.	<b>Знать:</b> - методы геохимических и геофизических исследований состава природных компонентов; - химические и физические процессы, происходящие в разных природных средах; - природоохранные технологии, применяемые для решения конкретных практических задач. <b>Уметь:</b> - определять экологические риски и оптимальные пути их снижения. <b>Владеть:</b> - навыками поиска и анализа научной информации и выбора средств для оптимизации окружающей среды.

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 акад. часов.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)					Формы текущего контроля успеваемости	
			Контактная работа					Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания		
1	Введение. Процессы и факторы, обеспечивающие устойчивость функционирования природных систем.	7	2		2	1		15	Самост. работа
2	Неблагоприятные и опасные природные явления.	7	6		6	2		15	Доклад, презентация
3	Воздействие техногенных систем на окружающую среду.	7	4		8	2		15	Доклад, презентация
4	Принципы обеспечения экологической безопасности.	7	2			1		15	Опрос
5	Прогнозирование и защита от природных процессов.	7	2			2		20	Опрос
							0,3	23,7	Зачет
	<b>Итого за 7 семестр</b>		<b>16</b>		<b>16</b>	<b>8</b>	<b>0,3</b>	<b>103,7</b>	<b>108</b>

#### Содержание разделов дисциплины:

##### **Тема 1. Введение. Процессы и факторы, обеспечивающие устойчивость функционирования природных систем.**

Основные термины и понятия. Техносфера и ноосфера. Краткая история взаимоотношений человеческого общества и окружающей среды.

Источники энергии природных процессов (солнечная, внутренняя энергия Земли, энергия положения, радиоактивных процессов). Гомеостаз. Периоды и циклы в природе. Кругообороты вещества, связывающие компоненты геосфер. Взаимосвязи и взаимозависимость геосфер. Влияние антропогенной деятельности на природные процессы. Ресурсный цикл. Основные ресурсные циклы. Природно-ресурсный потенциал территории.

##### **Тема 2. Неблагоприятные и опасные природные явления.**

Неблагоприятные и опасные природные явления: гелиогеофизические и космические (радиационная обстановка в околоземном пространстве, солнечное ультрафиолето-

вое коротковолновое излучение, солнечная активность, магнитные бури, падение метеоритов и др.), геологические (извержение вулканов, землетрясения), геоморфологические (оползни, сели, лавины, обвалы, просадки грунтов, абразия берегов, солифлюкция, термоэрозия грунтов, водная и ветровая эрозия почв и т. п.), метеорологические (сильные ветер, дождь, снег, метель, туман, мороз и жара, град, пыльная буря, смерч, угроза пожара и др.), агрометеорологические (засухи атмосферная и почвенная, суховей, заморозки, переувлажнение почвы), гидрологические (половодье, паводок, ледяные заторы и зажоры, сель, низкая межень, раннее льдообразование) и морские гидрометеорологические (шторм, тайфун, цунами, обледенение судов, подвижки льдов и др.).

### **Тема 3. Воздействие техногенных систем на окружающую среду.**

Структура материального производства. Непроизводственная сфера. Воздействие на окружающую среду объектов горнодобывающей промышленности, транспорта (автомобильного, железнодорожного, речного, морского, авиационного). Воздействие энергетики: ГЭС, ТЭС, АЭС, альтернативных видов электрогенерации. Влияние гидротехнических сооружений (плотин, дамб, береговых сооружений, каналов) на природу.

Негативные природные процессы, провоцируемые антропогенной деятельностью.

### **Тема 4. Принципы обеспечения экологической безопасности.**

Основные принципы охраны окружающей среды. Меры по охране природы от хозяйственной деятельности человека. Мероприятия по защите компонентов окружающей среды, применяемые в различных сферах производства. Технические мероприятия по минимизации техногенного воздействия в различных отраслях хозяйства (добыча полезных ископаемых, транспорт, электроэнергетика, строительство). Особенности охраны компонентов природы в разных природных зонах (зона тундр, лесная зона, пустыни).

### **Тема 5. Прогнозирование и защита от природных процессов.**

Методы прогнозирования природных процессов (эмпирико-статистические, генетические). Классификация прогнозов по территориальному охвату, времени упреждения, достоверности. Соотношение степени изученности, возможности прогноза и возможности защиты для разных типов природных явлений.

## **5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Академическая лекция с элементами лекции-беседы** – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Элементы лекции-беседы обеспечивают контакт преподавателя с аудиторией, что позволяет привлекать внимание студентов к наиболее важным темам дисциплины, активно вовлекать их в учебный процесс, контролировать темп изложения учебного материала в зависимости от уровня его восприятия.

**Лабораторное занятие** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по закреплению полученных на лекции знаний.

**Консультации** – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

**Электронный учебный курс «Безопасность в техносфере» в LMS  
Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:**

- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлен материал для подготовки к отдельным лабораторным занятиям;
- размещены вопросы к зачету;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

**6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- Adobe Acrobat Reader.

**7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uni-yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

**8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

**а) основная литература**

1. Белов С.В. Техногенные системы и экологический риск : учебник для вузов. М.: Издательство Юрайт, 2021. 434 с.

<https://biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE/himiya-okruzhayuschey-sredy>

**б) дополнительная литература**

1. Колесников Е.Ю. Системы защиты среды обитания. М.: Издательство Юрайт, 2021. 551 с.

<https://biblio-online.ru/book/153A0E3B-335B-42FE-9F01-147B62A743DE/himiya-okruzhayuschey-sredy>

2. Говорушко С.М. Взаимодействие человека с окружающей средой. Влияние геологических, геоморфологических, метеорологических и гидрологических процессов на человеческую деятельность: иллюстрированное справочное пособие. М.: Академический проект; Киров: Константа, 2007. 660 с.

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения лабораторных занятий;

- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор:

Доцент кафедры  
экологии и зоологии, к.г.н.



О.А. Гусева

## Приложение № 1 к рабочей программе дисциплины «Безопасность в техносфере»

### Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине

#### 1. Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости

##### **Задание по теме 1. Введение. Процессы и факторы, обеспечивающие устойчивость функционирования природных систем.**

Оценка ресурсной обеспеченности территории. Данные для анализа: исследуемая территория (регион РФ), карты, текстовый материал. Задача: проанализировать имеющиеся ресурсы и дать им оценку.

##### **Задания по теме 2. Неблагоприятные и опасные природные явления.**

Написание исследовательского проекта. По заданной теме студент должен провести исследовательскую работу, представить доклад и презентацию. Примерные темы:

1. Технические мероприятия по защите почв от водной эрозии в разных природных зонах.
2. Технические мероприятия по защите почв от дефляции в разных природных зонах.
3. Система мониторинга неблагоприятных природных явлений в сельском хозяйстве.
4. Методы прогнозирования катастрофических природных явлений.
5. Изменения геологической среды в городах.
6. Меры по снижению теплового воздействия на окружающую среду.

##### **Задания по теме 5. Воздействие техногенных систем на окружающую среду.**

Написание исследовательского проекта. По заданной теме студент должен провести исследовательскую работу, представить доклад и презентацию. Примерные темы:

1. Меры по защите окружающей среды на промышленных объектах г. Ярославля.
2. Изменение геологической среды при строительстве и функционировании водохранилищ (на примере Рыбинского водохранилища).
3. Влияние человека на ландшафты Ярославской области за историческое время.
4. Влияние разных типов электростанций на окружающую среду.
5. Особенности добычи полезных ископаемых в зоне многолетней мерзлоты.
6. Особенности строительства промышленных и жилых объектов в зоне многолетней мерзлоты.

Фонды оценочных средств по дисциплине предусматривают проверку индикаторов достижения компетенций.

#### **Критерии оценивания докладов и презентаций**

Оценка «отлично» ставится если доклад и презентация полностью раскрывают тему, рассмотрены все основные вопросы по проблеме, слайды расположены логично, последовательно, студент свободно отвечает на вопросы по докладу.

Оценка «хорошо» ставится если доклад и презентация полностью раскрывают тему, рассмотрены основные вопросы по проблеме, слайды расположены логично, последовательно, но студент затрудняется в ответах на вопросы по докладу.

Оценка «удовлетворительно» ставится если доклад и презентация не полностью раскрывают тему, количество слайдов недостаточно, они не согласуются с текстом доклада, студент затрудняется в ответах на вопросы по докладу.

Оценка «неудовлетворительно» ставится при непредставлении работы в заданные сроки.

### **Критерии оценивания опросов и дискуссий по темам**

Оценка «зачтено» ставится при ответах на более 50% заданных вопросов.

Оценка «не зачтено» ставится при ответах на менее, чем 50% заданных вопросов.

## **2. Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации**

### **Список вопросов к зачету:**

1. Понятие техносферы и ноосферы.
2. Этапы взаимоотношений человека с окружающей средой.
3. Источники энергии природных процессов.
4. Периоды и циклы в природе.
5. Круговороты вещества и энергии в техносфере.
6. Понятие о ресурсных циклах.
7. Основные ресурсные циклы.
8. Природно-ресурсный потенциал территории.
9. Неблагоприятные и опасные природные явления космической природы.
10. Неблагоприятные и опасные геологические процессы.
11. Неблагоприятные и опасные геоморфологические процессы.
12. Неблагоприятные и опасные метеорологические процессы.
13. Неблагоприятные и опасные агрометеорологические явления.
14. Неблагоприятные и опасные гидрологические явления.
15. Неблагоприятные и опасные морские и гидрометеорологические явления.
16. Структура материального производства.
17. Воздействие отраслей непродуцированной сферы на окружающую среду.
18. Воздействие на окружающую среду открытого способа добычи полезных ископаемых.
19. Воздействие на окружающую среду подземной добычи полезных ископаемых.
20. Воздействие на окружающую среду различных видов транспорта.
21. Воздействие на окружающую среду гидротехнических сооружений.
22. Технические средства защиты окружающей среды от негативного техногенного воздействия (по отраслям).
23. Особенности охраны компонентов природы в зоне тундр.
24. Особенности охраны компонентов природы в лесной зоне.
25. Особенности охраны компонентов природы в аридных зонах.
26. Методы прогнозирования природных процессов (эмпирико-статистические, генетические).
27. Классификация прогнозов по территориальному охвату, времени упреждения, достоверности.



28. Соотношение степени изученности, возможности прогноза и возможности защиты для разных типов природных явлений.

### **Правила выставления оценки на зачете**

Ответ студента на зачете оценивается одной из следующих оценок: «зачтено» и «незачтено», которые выставляются по следующим критериям.

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной по дисциплине.

Также оценка «зачтено» выставляется студентам, обнаружившим полное знание учебного материала, успешно выполняющим предусмотренные в программе задания, усвоившим основную литературу, рекомендованную кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Наконец, оценкой «зачтено» оцениваются ответы студентов, показавших знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и в предстоящей работе по профессии, справляющихся с выполнением заданий, предусмотренных программой, но допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении контрольных заданий, не носящие принципиального характера, когда установлено, что студент обладает необходимыми знаниями для последующего устранения указанных погрешностей под руководством преподавателя.

Оценка «незачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.

## **Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Безопасность в техносфере»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Занятия под данной дисциплине состоят из традиционных лекций и лабораторных заданий. Для конспекта рекомендуется использовать общую тетрадь в 96 листов. В тетради необходимо выделить поля для заметок. Поля используются для различного рода дополнений, которые вносятся в конспект в ходе лекции и в процессе работы с ним. Это может быть любая информация, относящаяся к теме: примеры, вспомогательные формулы, собственные комментарии. Конспект должен читаться легко и быстро, поэтому записи ведите аккуратно, т.к. неряшливый конспект усложнит понимание записанного материала.

Исследовательская работа и последующий доклад по дисциплине «Безопасность в техносфере» является, по сути, научным докладом и представляет собой исследование по конкретной проблеме изложенное перед аудиторией слушателей. Подготовка доклада включает несколько этапов работы:

1. Подбор материалов.
2. Составление плана доклада. Работа над текстом.
3. Оформление материалов выступления.
4. Подготовка к выступлению.

Работа по подбору материалов доклада связана с изучением литературы по рассматриваемой проблеме. Изучение литературы нужно начинать с просмотра учебников, чтобы получить общее представление о вопросе исследования. Затем нужно ознакомиться с тремя группами источников: официальными документами российского правительства и правительства региона; научными и статистическими сборниками, справочниками; материалами периодической печати. Все эти источники широко представлены в сети Интернет. Работа над текстом наиболее сложный и ответственный этап подготовки доклада. Он должен включать три основные части: введение, основную часть, заключение.

Во введении обосновывается рассматриваемая проблема, определяется цель исследования озвученной проблемы. Основная часть является логическим продолжением вопросов, обозначенных автором во введении. В этой части доклада нужно раскрыть тему выступления, привести необходимые доказательства (аргументы). Возможны следующие принципы изложения материала.

1. От частного к общему. В данном случае в начале доклада приводятся примеры, на основании которых делается обобщение.
2. От общего к частному. Данный принцип предполагает изложение общих положений, которые затем конкретизируются и разъясняются.

Заключение имеет своей целью обобщить основные мысли и идеи выступления. После заключения приводится список источников, на основании которых подготовлен доклад. Изложение материалов доклада должно сопровождаться мультимедийной презентацией. Презентация должна быть выполнена в программе Power Point и включать такое количество слайдов, какое необходимо для иллюстрирования материала доклада в полном объеме.

Основные методические требования, предъявляемые к презентации:

- логичность представления с согласованность текстового и визуального материала;
- соответствие содержания презентации выбранной теме и выбранного принципа изложения;

- соразмерность (необходимая и достаточная пропорциональность) текста и визуального ряда на каждом слайде (не менее 50% - 50%, или на 10-20% более в сторону визуального ряда);

- комфортность восприятия с экрана (цвет фона; размер и четкость шрифта).

Продолжительность выступления с докладом 8 - 10 минут. Этому соответствует текст объемом 5 стр. (без учета титульного листа и библиографического списка), шрифт – 14, Times New Roman, 1,5 интервал.