

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Институт Химии

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института химии  
Горячева И.Ю.

"20" сентября 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**  
**«ИСТОРИЯ ПРИРОДНЫХ И ТЕХНОГЕННЫХ КАТАСТРОФ»**

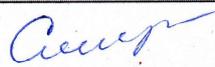
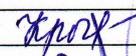
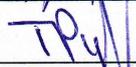
Направление подготовки  
**20.03.01 «Техносферная безопасность»**

Профиль подготовки  
**Промышленная безопасность технологических процессов и производств**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**очная**

**Саратов,  
2021**

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Смирнова Татьяна Дмитриевна		20.09.2021
Председатель НМК	Крылатова Яна Георгиевна		20.09.2021
Заведующий кафедрой	Русанова Татьяна Юрьевна		20.09.2021
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «История природных и техногенных катастроф» является формирование у студентов компетенций, связанных с освоением современных представлений о строении Солнечной системы и Земли, процессах, происходящих в них, и факторами, обуславливающими природные катастрофы космического и земного происхождения, причинами и факторами техногенных катастроф, анализом исторических примеров.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «История природных и техногенных катастроф» (ФТД.01) относится к части «ФТД. Факультативные дисциплины» рабочего учебного плана ООП по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Промышленная безопасность технологических процессов и производств» и читается в 1 семестре.

Для успешного усвоения дисциплины студент должен иметь школьные знания в области физики, химии и экологии.

Дисциплина является основой для последующего изучения вариативных дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Технология химических процессов и производств», «Управление опасными производствами», «Ноксология», «Современные технологии обеспечения технологической безопасности».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
<b>УК-8.</b> Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	<b>1.1_Б.УК-8.</b> Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте. <b>2.1_Б.УК-8.</b> Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте. <b>3.1_Б.УК-8.</b> Осуществляет действия по предотвращению возникновения чрезвычайных ситуаций (природного и техногенного происхождения) на рабочем месте. <b>4.1_Б.УК-8.</b> Принимает участие в спасательных и неотложных аварийно-	<i>Знать:</i> - причины возможного возникновения природных и техногенных катастроф, - исторические примеры природных и техногенных катастроф, их последствия.  <i>Уметь:</i> отличать катастрофы от аварий, уметь ориентироваться в сложившейся чрезвычайных ситуациях.  <i>Владеть:</i> -практическими навыками в спасательных и неотложных аварийно-восстановительных

	восстановительных мероприятиях в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.	мероприятиях
--	--	--------------

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа (18 лекционных, 18 практических занятий, 36 часов самостоятельной работы студентов), форма отчетности – зачет в 1 семестре).

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего часов	
1	Введение	1	1-2	2	2	4	8	Контроль посещаемости, опрос
2	Мир, в котором мы живем	1	3-4	4	4	4	12	Контроль посещаемости, опрос
3	Земные катастрофы космического происхождения	1	5-7	6	6	6	18	Контроль посещаемости, опрос
4	Строение планеты Земля и возникновение жизни	1	8-9	2	2	2	6	Контроль посещаемости, опрос
5	Природные катастрофы как следствие процессов, протекающих на Земле	1	10-14	2	2	10	14	Контроль посещаемости, опрос, реферат
6	Техногенные катастрофы	1	15-18	2	2	10	14	Контроль посещаемости, опрос, реферат
	Итоговая аттестация	1		18	18	36	72	Зачет

#### Содержание учебной дисциплины

## **Введение**

Возраст планеты Земля и эволюционные процессы, происходившие на Земле (формирование земной коры, гидросферы, кислородсодержащей атмосферы, зарождение и развитие жизни). Понятие о катастрофических явлениях природного происхождения в истории существования Земли. Теория катастроф Ж. Кювье и Ж. Сент – Илера. Следы катастроф в истории развития Земли, их роль в формировании форм жизни и современного облика планеты. Трудности в оценке масштабов исторических катастроф. Значение изучения истории природных катастроф для оценки особенностей эволюции нашей планеты. Место и роль человека на планете. Технический прогресс и природные катастрофы. Роль современной науки и техники в прогнозировании и предупреждении природных катастроф.

Понятия «техногенные катастрофы и аварии». Техногенные катастрофы как следствие технического прогресса человечества. Масштабы техногенных катастроф, соизмеримые с глобальными природными катастрофами. Взаимосвязь между природными и техногенными катастрофами. Последствия вмешательства человека в процесс эволюции Земли. Возможные дальнейшие сценарии будущего планеты Земля с позиций природных и техногенных катастроф.

## **Мир, в котором мы живем**

Современные представления о структурных уровнях организации материи (мегамир, макромир, микромир). Общая структурно – масштабная иерархия организации материи. Современные представления о природе микромира. Знакомый макромир. Структура мегамира. Относительность масштабов микро- и мега-миров, их зависимость от уровня развития науки.

Строение Солнечной системы. Общая характеристика ближайшей к Земле звезды – Солнца. Гипотеза О.Ю.Шмидта и современные представления о происхождении Солнечной системы. Большой взрыв и зарождение галактик. Межгалактическое пространство. Исследования Э.Хаббла. Звезды во Вселенной (химический состав, светимость, масса, размеры, источник энергии). Рождение и эволюция звезд. Звезды большой массы, особенность их эволюции. Сверхновые звезды. Нейтронные звезды и квазары. Черные дыры. Современная астрономия как наука о характере эволюции Вселенной и причинах происходящих космических процессов. «Открытая» и «Замкнутая» модели Вселенной (А. Эйнштейн, Ф.Фридман).

## **Земные катастрофы космического происхождения**

*Астероиды, метеориты, кометы.* Возраст указанных небесных тел и условия их формирования. Отличия в их составе и строении, размерах. Траектории движения. Особенность угрозы, исходящей от падения комет. Роль астероидов и метеоритов в формировании Земли в первой фазе ее развития. Возможные катастрофические последствия для Земли при столкновении с крупными космическими телами в настоящее время.

*Солнечная радиация и радиационный пояс Земли.* Исторические аспекты открытия солнечной активности. Солнечная радиация как электромагнитное и корпускулярное излучение Солнца. Тепловое действие, интенсивность, скорость распространения, спектральный диапазон. Влияние солнечной радиации на физико-географические процессы, происходящие на земной поверхности и в атмосфере. Влияние солнечной радиации на магнитное поле Земли, климат, развитие растений и животных. Земные катастрофы, связанные с прохождением Солнца через галактические спиральные рукава и трансформацией Солнца в процессе изменения протекания на нем ядерных реакций с участием водорода.

Понятие о радиационном поясе Земли Ван – Алена. Его структура, влияние на работу спутников и космические полеты в околоземном пространстве. Искажение радиационных поясов Земли антропогенными факторами.

### **Строение планеты Земля и возникновение жизни**

К истории формирования планеты Земля. Геофизические параметры планеты. Оболочки Земли (земная кора, гидросфера, атмосфера). Строение и общая характеристика гидросферы. Строение и общая характеристика атмосферы (тропосфера, стратосфера, мезосфера, термосфера, экзосфера). Строение и общая характеристика твердой оболочки Земли (земная кора, мантия Земли, ядро Земли). Почва как верхняя граница литосферы, ее структура.

Историческая справка о взглядах на процессы движения и изменения земной коры. Современные представления геотектоники (платформы, геосинклинали, щиты).

Концепция тектоники литосферных плит. Дивергентные и конвергентные границы между плитами. Плиты и континенты. Тектоника плит как основополагающая концепция для понимания и прогноза поверхностной динамики Земли, землетрясений, образованию цепочек островов, вулканов, расположению гор, наступлению ледниковых периодов и др.

Современные представления о происхождении, развитии и сущности жизни. Жизнь как космический феномен. Основные этапы биохимической эволюции и зарождение жизни, ее эволюционное развитие. Катастрофы как поворотные пункты эволюционного развития жизни. Происхождение и эволюция человека. Человек и биосфера. Структурные уровни живой материи. Концепции сущности жизни.

### **Природные катастрофы как следствие процессов, протекающих на Земле**

Основные особенности природных катастроф, их классификация.

#### ***Геофизические процессы***

*Извержения вулканов.* История вопроса. Тектоника литосферных плит о происхождении вулканов. Типы вулканических извержений. Примеры крупнейших извержений вулканов в истории человечества и их

катастрофических последствий. Сопутствующие извержениям процессы (цунами, оползни горных пород, землетрясения и др.) Современные методы прогнозирования извержений вулканов. Способы защиты.

*Землетрясения.* Историческая справка. Концепция тектоники литосферных плит о причинах землетрясений. Симптомы землетрясений. Типы сейсмических волн и шкалы землетрясений. Примеры катастрофических землетрясений XX века и их последствия. Возможность прогноза и способы защиты.

*Цунами.* История вопроса. Связь цунами с землетрясениями. Шкала оценки интенсивности цунами, их разрушительная сила. Примеры катастрофических цунами XXI века. Возможность прогноза и способы защиты.

***Геологические процессы, приводящие к катастрофам..*** *Оползни.* Условия образования и характеристика оползней. Оползни наземные и подводные, их разрушительная сила. Примеры.

*Лавины.* Виды лавин. Оценка вероятности схода лавин. Катастрофы, связанные со сходом лавин. Примеры. Правила поведения в горах. Возможность прогноза и способы защиты.

*Сели.* Классификация селей. Причины возникновения, характеристика. Потенциальные селевые очаги. Катастрофические последствия схода селей. Способы борьбы с селями.

***Катастрофы, связанные с метеорологическими процессами.***

*Бури, ураганы.* Характеристика явления. Историческая справка. Классификация. Причины возникновения и разрушительная сила. Возможность прогноза и меры по обеспечению безопасности.

*Смерчи (торнадо).* Общая характеристика. Примеры крупных катастроф как следствия смерчей в истории мира и России. Классификация смерчей. Причины образования. Места образования смерчей и поражающие факторы. Способы отслеживания и защиты от смерчей.

***Гидрологические катастрофические процессы.***

*Тропические циклоны (тайфуны)* Историческая справка. Классификация. Причины возникновения и разрушительная сила. Потенциальные очаги возникновения. Способы прогноза и защиты.

*Наводнения.* Характеристика явления. Классификация наводнений. Причины наводнений. Размер и ущерб от катастрофических наводнений. Поражающие факторы катастрофических наводнений. Зоны возможных наводнений. Возможность прогнозирования и защиты. Примеры катастрофических наводнений.

***Природные пожары.***

*Лесные и торфяные пожары.* Причины и виды лесных пожаров. Масштабы лесных пожаров. Ущерб от пожаров. Способы предупреждения лесных пожаров.

Причины возникновения торфяных пожаров, ущерб от этих явлений. Приемы и средства ликвидации последствий пожаров.

***Бактерии, паразиты, вирусы.***

Природные пандемии. История вопроса. Инфекционные заболевания. Патогенные микроорганизмы. Патогенность, вирулентность, токсинообразование. Действие токсинов на организм. Экзо- и эндотоксины. Способы предупреждения пандемий.

## **ТЕХНОГЕННЫЕ КАТАСТРОФЫ**

*Введение.* Техногенные аварии. Причины возникновения. История вопроса. Отличие аварии от катастрофы. Условия превращения аварий в катастрофы. Динамика роста аварий и катастроф с ростом технического прогресса.

*Транспортные аварии и катастрофы.* Виды дорожно-транспортных происшествий. Масштабы потерь. Причины катастроф (человеческий фактор, отказ техники, воздействие внешних факторов, др.) Способы предупреждения.

*Пожары и взрывы.* Характеристика и классификация пожаро- и взрывоопасных объектов. Пожары, приводящие к катастрофам (возгорание сжиженного нефтяного газа (СНГ), газопровода, с выбросом отравляющих и токсичных веществ и др.). Основные поражающие факторы пожаров. Меры предупреждения. Классификация взрывов (конденсированные взрывчатые вещества, газо-, паро-, пылевоздушные смеси), их поражающие факторы. Взрывчатые вещества. Сосуды с газами и парами под давлением. Катастрофы вследствие взрывов.

*Катастрофы и аварии с выбросом химически опасных веществ.*

Классификация аварийно химически опасных веществ. Аварии и катастрофы с выбросом химически опасных веществ. Токсические характеристики. Зоны распространения. Бхопал. Способы предотвращения. Декларация Севезо.

*Катастрофы и аварии с выбросом радиоактивных веществ.* Радиационно опасные объекты. История вопроса. Чернобыльская катастрофа и ее последствия. Ядерная катастрофа на АЭС Фукусима-1. Связь катастроф природных и техногенных. Категории аварий на АЭС. Способы защиты и предупредительные меры.

Возможность ядерной войны. Ядерная зима как катастрофа планетарного масштаба.

*Гидродинамические аварии.* Гидротехнические сооружения, их классификация. Крупнейшие катастрофы, их характеристика. Причины и виды гидродинамических аварий, поражающие факторы. Последствия гидродинамических аварий и способы защиты населения.

*Климатическая катастрофа.* Глобальное потепление и его последствия. Роль углекислого газа и метана. Совместное влияние антропогенных и природных факторов. Масштабы возможной катастрофы. Отношение мирового сообщества к проблеме глобального потепления.

**Темы самостоятельной работы**

№ п/п	Неделя семестра	Темы самостоятельной работы студентов и практического занятия	Вид контроля
1	1	2	3
1	1-3	<i>Наноиндустрия.</i> Специфика технических решений. Создание автономных микроаппаратов с элементами интеллекта, имплантируемых наносистем, боевых роботов, принципиально новых видов оружия массового поражения.	Устный отчет. Рефераты.
2	4-5	Статистический анализ тропических циклонов.	Устный отчет. Рефераты.
3	6-9	<i>Генная инженерия.</i> Генно модифицированные продукты питания. Польза или вред? К чему приведет клонирование? Возможность появления новых насекомых и сорняков с непредсказуемыми свойствами.	Устный отчет. Рефераты.
4	11-14	<i>Робототехника и машинный сверхразум.</i> Военные подконтрольно самостоятельные системы и полностью автономные боевые роботы.	Устный отчет. Рефераты.
5	15-18	<i>Большой адронный коллайдер.</i> Назначение, возможности, вероятность катастрофических последствий для Земли. Необходимость обоснованного научного анализа.	Устный отчет. Рефераты.

### Примерный перечень практических работ

1. Демонстрация научно-популярного фильма: «Неукротимая погода» (Фильм Discovery)
2. Выявление тропических циклонов на космических снимках
3. Оценка разрушительной силы потенциальных катастроф
4. Демонстрация научно-популярного фильма: «Идеальный путеводитель: Экстремальная погода» (Фильм Discovery)
5. Решение расчетных задач по оценке воздействие землетрясения на хозяйственные постройки
6. Количественная оценка масштаба катастроф
7. Представление реферативных работ и электронных презентаций на заданную тему
8. Сбор и анализ материалов, необходимых для прогнозирования оползней

## 5. Образовательные технологии

При освоении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- интерактивные лекции с элементами междисциплинарного и дистанционного обучения.

№ п/п	Тема занятия	Интерактивные методы обучения	Количество часов
1	Строение Солнечной системы и катастрофы космического происхождения	Лекция-опрос	2
2	Теория литосферных плит	Лекция-беседа	2

*Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья* предоставляется возможность дистанционного освоения её теоретической части путем распространения текста лекций, заданий и их контроля через интернет, а также индивидуальных консультаций с применением как электронной почты, так и визуального общения с использованием видеоконференций. На практических занятиях студентами по мере необходимости предоставляются дополнительные перерывы, осуществляется индивидуальная помощь учебно-вспомогательным персоналом.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Предусмотрены следующие виды самостоятельной работы:

- работа с конспектом лекции;
- чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы) и работа над учебным материалом;
- использование источников Интернета;
- подготовка рефератов, докладов.

Форма итогового контроля – зачет

### **Примерные темы рефератов:**

1. Экологические катастрофы: причины, проявления и последствия
2. Классификация природных катастроф.
3. Природные катастрофы в истории формирования планеты Земля.
4. Гипотезы Ж.Кювье и Ж.Сент – Илера
5. Причины природных катастроф Земли.

6. Строение Солнечной системы. Связь с природными катастрофами на Земле(история, современность).
7. Характерные черты природных катастроф.
8. Строение планеты Земля и связанные с этим природные катастрофы.
9. Отношение человеческого общества к природным катастрофам в прошлом и настоящем.
- 10.История возникновения и гибели цивилизаций на Земле.
- 11.Технический прогресс и техногенные катастрофы. Примеры.
- 12.Классификация техногенных катастроф.
- 13.Особенности техногенных катастроф.
- 14.Техногенные катастрофы в мире.
- 15.Техногенные катастрофы в России.
- 16.Причины техногенных катастроф.
- 17.Роль человеческого фактора в возникновении катастроф.
- 18.Отношение современного общества к техногенным катастрофам. Риски.
- 19.Технический прогресс без техногенных катастроф.
- 20.Техногенные катастрофы при дальнейшем развитии «прорывных» современных технологий nanoиндустрии.

### **7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС**

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	36		16	18	-	-	30	100

### **Программа оценивания учебной деятельности студента**

#### ***1 семестр***

##### ***Лекции***

0-36 баллов (оценивается посещаемость и работа на лекции, 2 балла за лекцию)

##### ***Практические занятия***

0-16 баллов (оценивается посещаемость, выполнение и оформление работы? 8 работ, по 2 балла за работу)

##### ***Самостоятельная работа***

0-18 баллов (оценивается подготовка реферата – максимум 10 баллов, участие в опросах на лекциях – максимум 8 баллов)

## ***Промежуточная аттестация***

0-30 баллов

Промежуточная аттестация проводится в виде устного зачета:

ответ на «отлично»/«зачтено» оценивается от 25 до 30 баллов;

ответ на «хорошо» /«зачтено» оценивается от 18 до 24 баллов;

ответ на «удовлетворительно» /«зачтено» оценивается от 11 до 17 баллов;

ответ на «неудовлетворительно» /«не зачтено» оценивается от 0 до 10 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «История природных и техногенных катастроф» составляет 100 баллов.

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в оценку (зачет):

Сумма баллов, набранных студентом по итогам изучения дисциплины	<i>50-100</i>	<i>&lt;50</i>
<b>Зачет</b>	<b>«зачтено»</b>	<b>«не зачтено»</b>

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### *а) Литература*

1. Экология: учеб. для вузов / В.И. Коробкин, Л.В. Передельский. - 17-е изд., доп. и перераб. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2011. - 600 с.
2. Химия окружающей среды. Учебное пособие. Под ред. Т.И.Хаханиной. – М.: Юрайт: Высш.обр. 2010. 130с.
3. И.Ю. Григорьева Основы природопользования: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 05.03.06 "Экология природопользования" / И. Ю. Григорьева. - Москва : ИНФРА-М, 2017. - 336 с.
4. М.Д. Гольдфейн Основы общей и прикладной экологии : учебное пособие для студентов, изучающих гуманитарные и общественные дисциплины / М. Д. Гольдфейн, О. Н. Адаев ; Сарат. гос. ун-т им. Н. Г. Чернышевского. - Саратов : Издательство Саратовского университета, 2016. – 297с.
5. Л.И. Егоренков Статистика природопользования : учебное пособие для студентов и бакалавров высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки "Экология и природопользование" / Л. И. Егоренков. - Москва : ФОРУМ, 2015. – 173 с.



*б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы*

<http://www.mnr.gov.ru/> - сайт Министерства природных ресурсов и экологии РФ

<http://89.188.96.242/> - сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования

<http://www.mnr.gov.ru/part/?pid=762> - Нормативные документы по вопросам технического регулирования

[www.greenparty.ru/law\\_00.php](http://www.greenparty.ru/law_00.php) - Закон Российской Федерации “Об охране окружающей среды” от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ.

<http://www.ecoindustry.ru/> - Научно-практический журнал «Экология производства»

Интернет-ресурсы:

Катастрофы - <http://catastrofe.ru/nature.html>

Природные катастрофы - <http://katastroffi.narod.ru/>

Природные катастрофы - <http://www.gota.ru>

Природные катастрофы - <http://priroda.co.ua/>

Стихийные явления, происшествия.

<http://www.gismeteo.ru/news/proisshestiya/>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Аудитория

Мультимедийный проектор

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профилю «Промышленная безопасность технологических процессов и производств».

Автор, д.х.н., профессор

Смирнова Т.Д.

Программа одобрена на заседании кафедры аналитической химии и химической экологии от 20 сентября 2021 года, протокол № 02.