



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Географический факультет

Кафедра метеорологии и физики околоземного космического пространства

УТВЕРЖДАЮ
декан географического факультета
доц. С.Ж.Вологжина

«18» мая 2020 г.


РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ
И КАТАСТРОФЫ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ**

Направление подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»


Направленность (профиль) подготовки метеорология

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Форма обучения заочная

Согласовано с УМК
географического факультета
Протокол №3 от «17» апреля 2020 г.

Председатель  С.Ж. Вологжина

Рекомендовано кафедрой:
метеорологии и физики околоземного
космического пространства
Протокол № 5
от «7» апреля 2020 г.
и.о. зав. кафедрой  Латышева И.В.

Иркутск 2020

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ООП
3. Требования к результатам освоения дисциплины
4. Объем дисциплины и виды учебной работы
5. Содержание дисциплины
 - 5.1 Содержание разделов и тем дисциплины
 - 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами
 - 5.3 Разделы и темы дисциплины и виды занятий
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов
 - 6.1 План самостоятельной работы студентов
 - 6.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
 - а) основная литература
 - б) дополнительная литература
 - в) программное обеспечение
 - г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины
10. Образовательные технологии
11. Оценочные средства (ОС)

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью курса является изучение современных концептуальных основ и методологических подходов к обеспечению устойчивого взаимодействия человека с природной средой и безопасного функционирования техногенных систем, а также формирование у студентов природоохранного и экологического мировоззрения.

Основные задачи:

- формирование у студентов представления об окружающей среде как системе, развивающейся во времени и испытывающей разнообразные природные и антропогенные воздействия;
- изучение роли техногенных систем в развитии природы и общества, анализ воздействий на окружающую среду при систематических и аварийных выбросах;
- рассмотрение и классификация наиболее существенных загрязнителей среды, методов контроля и ограничения их воздействий;
- изучение основных положений современной методологии количественной оценки различных опасностей, оценки и управления риском;
- формирование у студентов университетов природоохранного и экологического мировоззрения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Экологические риски и катастрофы в гидрометеорологии» и относится к дисциплинам по выбору. Данная дисциплина относится к профессиональному циклу ОПОП, Б1.В.ДВ.1. Осваивается на 5 курсе. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

Преподавание дисциплины основывается на знаниях и умениях, ранее приобретенных студентами при изучении дисциплин: «Метеорология и климатология» (Б1.Б.16); «Гидрология» (Б1.Б.17); «Океанология» (Б1.В.ДВ.4.1); «Картография с основами топографии» (Б1.Б.20); «Информатика» (Б1.Б.7); «Программные средства анализа состояния окружающей среды» (Б1.Б.8).

Данная дисциплина направлена на углубленное изучение методов дистанционных измерений физических и морфологических характеристик водных объектов и дешифрирования снимков облачного покрова.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Экологические риски и катастрофы в гидрометеорологии» направлен на формирование следующих компетенций:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-3	владение теоретическими основами и практическими методами организации гидрометеорологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, техногенных систем и экологического риска, а также методами оценки влияния гидрометеорологических факторов на состояние окружающей среды, жизнедеятельность человека и отрасли хозяйства

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: методические принципы получения информации, использовать принципы идентификации опасностей и классификации источников опасных воздействий, определение возможных ущербов от них;

Уметь: использовать основные принципы методологии количественной оценки разнородных опасностей на основе анализа экологического риска для определения приоритетных направлений его снижения;

Владеть: методологию системного анализа и моделирования для прогноза путей устойчивого и безопасного развития отдельных регионов и человечества в целом.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Курсы			
		5			
Аудиторные занятия (всего)	18	18			
В том числе:					
Лекции	8	8			
Практические занятия (ПЗ)	8	8			
Семинары (С)					
<i>КСР</i>	2	2			
Самостоятельная работа (всего)	86	86			
В том числе:					
Курсовой проект (работа)					
Расчетно-графические работы	60	60			
Реферат (при наличии)	26	26			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	4			
Контактная работа (всего)	25	25			
Общая трудоемкость	часы	108	108		
	зачетные единицы	3	3		

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов и тем дисциплины

I. Введение.

1. **Тема 1.** Цели и задачи курса, его структура и содержание. Основные понятия и определения. Литературные и другие источники информации
2. **Тема 2.** Классификация рисков.
3. **Тема 3.** Экологический риск и экологические поражения. Зоны экологического риска.

II. Расчеты и прогнозы в рисках

1. **Тема 1.** Способы и алгоритмы управления риском
2. **Тема 2.** Системный подход и системный анализ как способы управления риском.
3. **Тема 3.** Свойства экологических систем.
4. **Тема 4.** Устойчивость экологических систем и возможные реакции на воздействия.

III. Вероятностные модели и эксперименты с моделями

1. **Тема 1.** Алгоритм системного анализа в экологии.
2. **Тема 2.** Моделирование как метод прогноза динамики экологических систем.

IV. Опасные явления и прогнозирования

1. **Тема 1.** Опасные природные явления: вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы (тайфуны, ураганы, смерчи и др.), лесные пожары, наводнения.

2. **Тема 2.** Прогнозирование и снижение риска чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными природными явлениями.

V. Опасные принципы и техногенные системы

1. **Тема 1.** Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду.

2. **Тема 2.** Основные принципы обеспечения экологической безопасности.

3. **Тема 3.** Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска.

VI. Защита населения и концепции устойчивого развития

1. **Тема 1.** Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды.

2. **Тема 2.** Защита населения в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций.

3. **Тема 3.** Концепция устойчивого развития и международное сотрудничество по проблеме обеспечения экологической безопасности.

5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Дисциплина является завершающей, читается в 8 семестре

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№	Наименование раздела	Наименование темы	Виды занятий в часах					Всего
			Лек ц.	Практ. зан.	КСР	Лаб. зан.	СРС	
	I.	3.	1	1			10	12
	II.	1.	1	1			10	12
	III.	1.	1	1			10	12
		2.	1	1			10	12
	IV.	1.	1	1	1		10	13
	V.	1.	1	1			10	12
	VI.	2.	1	1	1		10	13
		1.	1	1			16	18
	Итого		8	8	2		86	108

6. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	I (1, 2)	В компьютерном классе – презентация: «геоинформационные системы как инструмент экологической оценки и прогнозирования рисков»	1	Оценка в баллах	ПК-3
2.	II (1)	В компьютерном	1	Оценка в	ПК-3

		классе – краткий обзор: концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования		баллах	
3.	III (1, 2)	В компьютерном классе – краткий обзор: Системы глобального спутникового мониторинга.	2	Оценка в баллах	ПК-3
4.	IV (1, 3, 4)	В компьютерном классе – практическая работа: Опасные природные явления: вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы	1	Оценка в баллах	ПК-3
5.	V (1, 2)	В компьютерном классе – практическая работа: Основные принципы обеспечения экологической безопасности.	1	Оценка в баллах	ПК-3
6.	VI (1, 2)	В компьютерном классе – практическая работа: Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов, предотвращение и ликвидация последствий;	2	Оценка в баллах	ПК-3
	Итого		8		

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во час.
1,2	I (1, 2)	Беседа на заданную тему: окружающая среда как система	устный опрос	Основная: [1] Дополнительная: [1-6]	10
3,4	II (1, 2)	Подготовка	реферат-	Основная: [1]	10

		презентации на тему: Структура и функции биосферы. Презентацию представляет назначенный студент в присутствии преподавателя	презентация	Дополнительная: [1-6]	
5,6	III (1, 2)	Беседа на заданную тему: Глобальные экологические проблемы современного общества; преподавателя	устный опрос	Основная: [1] Дополнительная: [1-6]	20
7,8	IV (1, 2,)	Подготовка презентации на тему: Алгоритм системного анализа в экологии	реферат-презентация	Основная: [1] Дополнительная: [1-6]	10
9, 10, 11	V (1, 2, 3)	Выполнение задания в виде домашней контрольной работы Основные принципы обеспечения экологической безопасности	контрольная работа	Основная: [1] Дополнительная: [1-6]	10
12, 13, 14	VI (2, 3)	Беседа на заданную тему: требования к ресурсосберегающим технологиям.	устный опрос	Основная: [1] Дополнительная: [1-6]	26
	Итого				86

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для выполнения всех перечисленных самостоятельных работ студенту предоставляется возможность использования одного из трех компьютерных классов во внеучебное время (предварительная запись у дежурных в классе, все компьютеры подключены к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета), фондов стационарной библиотеки в 6-м корпусе и фундаментальной библиотеки ИГУ, читальных залов Института академии наук (согласно заключенным с ними Договорами), фондов библиотеки Иркутского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, индивидуальных консультаций с преподавателями факультета (согласно графику еженедельных консультаций).

7. Примерная тематика курсовых работ

Выполнение курсовых работ учебным планом не предусмотрено.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература

1. Питулько, Виктор Михайлович. Техногенные системы и экологический риск [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по напр. "Экология и природопользование" / В. М. Питулько. - ЭВК. - М. : Академия, 2013. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов.

б) дополнительная литература

1. Ивченко Б.П. Информационная экология [Текст] / Ивченко, Б.П., Мартыщенко, Л.А. - СПб. : Нордмед-Издат. Ч.1 : Оценка риска техногенных аварий и катастроф. Статистическая интерпретация экологического мониторинга. Моделирование и прогнозирование экологических ситуаций. - 1998. - 208 с. (5 экз.).
2. Тихомиров, Николай Петрович. Методы анализа и управления эколого-экономическими рисками [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Математич. методы в экономике" / Н.П. Тихомиров, И.М. Потравный, Т.М. Тихомирова; Под ред. Н.П. Тихомирова ; Рос. экон. акад. им. Г.В. Плеханова. - М. : Юнити-Дана, 2003. - 349 с. (1 экз.).
3. Мазур, Иван Иванович. Опасные природные процессы [Текст] : вводный курс: Учеб. для студ. и курсантов вузов, готовящ. спец. по спец. "Защита в ЧС" / И. И. Мазур, О. П. Иванов. - М. : Экономика, 2004. - 702 с (1 экз.).
4. Мухортова, Любовь Ивановна. Техногенные системы и экологический риск [Текст] : учеб. пособие / Л. И. Мухортова, П. М. Лукин, И. В. Добромыслова ; Чувашский гос. ун-т им. И. Н. Ульянова. - Чебоксары : Изд-во Чуваш. гос. ун-та, 2009. - 443 с. (1 экз.)
5. Тимофеева, Светлана Семеновна. Основы теории риска [Текст] : учеб. пособие / С. С. Тимофеева, Е. А. Хмидуллина ; рец.: Б. Н. Огарков, С. В. Съемщиков ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. - 127 с. (1 экз.).
6. Медведева, Светлана Алексеевна. Экология техносферы [Текст] : практикум / С. А. Медведева, С. С. Тимофеева ; Иркут. гос. техн. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2013. - 174 с (1 экз.).

в) программное обеспечение

При изучении практического курса дисциплины «Экологические риски и катастрофы в гидрометеорологии» необходимо руководствоваться:

- Анализ и краткосрочный прогноз метеорологических элементов и опасных явлений погоды. Методы получения и использования спутниковой гидрометеорологической информации / Под ред. Г. Г. Громовой, А. Б. Успенского. - СПб.: Гидрометеоиздат, 1993. - 192 с.;

- Учебно-методическое пособие для организации СРС - Дистанционное зондирование Земли: учеб. пособие / Е. Н. Сутырина; рец.: Д. И. Стом, О. А. Бархатова; Иркутский гос. ун-т, Географ. фак. - Иркутск: Изд-во ИГУ, 2013. - 165 с.

с.

При построении синоптических карт может быть использована геоинформационная система: ГИС «Океан» (Разработчик Иванов Б.Н., г. Владивосток).

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Сайт «Гидрометцентра России», оперативная информация, включая спутниковые данные, методический кабинет -<http://meteoinfo.ru>
- Архив спутниковых данных облачного покрова Прибайкалья и Иркутской области Института солнечно-земной физики СО РАН -ru.iszf.irk.ru
- Сайт Института космических исследований РАН -<http://smis.iki.ru> –
- Немецкая страница погоды с данными МИСЗ - <http://wetter-zentrale.de/topkarten>
- Венский институт геодинамики, концептуальные модели синоптических

спутниковых систем, теория и описание отдельных случаев -<http://www.zamg.ac.at>
- МИСЗ высокого разрешения “Terra”, “Aqua”, 36 каналов, разрешение от 250 до 4 км - <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/production>
- Научно-исследовательский Центр мониторинга Земли из Космоса -<http://ntzomz.ru>
- Данные МИСЗ ГОЕС-
<http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/goes>
- Данные ИСЗ Терра и Аква -
<http://www.ecmwf.int/products/forecasts/d/charts/monitoring/satellite/airs>
- Сайт европейской организации метеорологических спутниковых исследований и оперативного обеспечения информацией - <http://www.eumetsat.int>
- Данные об аномалии уровня морской поверхности, абсолютной динамической топографии, волнения ветра, течения. <http://oceancolor.gsfc.nasa.gov/> (содержатся океанографические данные - <http://www.aviso.oceanobs.com/en/data/products.html>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Освоение дисциплины "Экологические риски и катастрофы в гидрометеорологии" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети ИГУ и находятся в едином домене.

- 1) Библиотечный фонд ИГУ;
- 2) Дисплейный класс.

10. Образовательные технологии:

В рамках лекционных занятий для обеспечения функций наглядности используется соответствующий тематике занятия иллюстрационный материал, переведенный в электронный формат и оформленный в виде презентаций. Для проведения практических работ используются комплекты приземных и высотных синоптических карт, авиационные атласы.

Для демонстрации данных презентаций студенты могут использовать возможности компьютерного класса с выходом в интернет; обращаться к космическим снимкам и синоптическим картам, размещенным на сайтах Гидрометцентра России и ГИС «Метео».

11. Оценочные средства (ОС):

11.1 Оценочные средства текущего контроля – тесты, контрольные работы, контроль выполнения практических работ. Собеседование с каждым студентом по выполненной работе с целью выяснения самостоятельности и качества усвоения материала. Консультации по отдельным вопросам.

11.2 Оценочные средства для самоконтроля обучающихся – проверка рефератов, собеседования, консультации. Проверка выполнения самостоятельной работы осуществляется согласно графику контроля.

Тематика заданий для самостоятельной работы

1. Окружающая среда как система
2. Структура и функции биосферы
3. Глобальные экологические проблемы современного общества

4. Геоинформационные системы как инструмент экологической оценки и прогнозирования рисков
5. Концепция и структура системы мониторинга, принципы ее функционирования
6. Биоиндикационные методы экологического мониторинга
7. Нарушение биологического равновесия в результате применения удобрений и ядохимикатов, предотвращение и ликвидация последствий
8. Требования к ресурсосберегающим технологиям

Тематика рефератов

1. Методы анализа и сбора информации для идентификации рисков.
2. Принципы информационного обеспечения идентификации рисков.
3. Этапы идентификации рисков.
4. Оценка ущерба здоровью людей.
5. Риск токсических эффектов.
6. Виды ущерба.
7. Модели расчета рисков.
8. Экологическое страхование рисков.
9. Управление рисками, связанными с «человеческим» фактором.
10. Методы управления рисками.
11. Зарубежная практика риск-менеджмента.

Примерный список вопросов к зачету

1. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера
2. Методы моделирования как методы оценки рисков.
3. Теория вероятностей и ее использование в практике оценки рисков.
4. Роль методики «вероятность — тяжесть» для оценки риска.
5. Экологический риск и риск здоровью населения.
6. Оценка вероятности техногенных аварий и катастроф.
2. Количественный анализ рисков.
3. Визуализация рисков.
4. Задачи на оценку масштабов последствий различных аварий.
5. Задачи расчета последствий аварий и оценки показателей риска.
6. Способы и алгоритмы управления риском.
7. Системный подход и системный анализ как способы управления риском.
8. Свойства экологических систем.
9. Устойчивость экологических систем и возможные реакции на воздействия.
10. Вероятностные модели и эксперименты с моделями.
11. Алгоритм системного анализа в экологии.
12. Моделирование как метод прогноза динамики экологических систем.
13. Опасные явления и прогнозирования.
14. Опасные природные явления: вулканическая деятельность, землетрясения, цунами; атмосферные процессы (тайфуны, ураганы, смерчи и др.), лесные пожары, наводнения.
15. Прогнозирование и снижение риска чрезвычайных ситуаций, связанных с опасными природными явлениями.
16. Опасные принципы и техногенные системы.
17. Техногенные системы и их воздействие на человека и окружающую среду.
18. Основные принципы обеспечения экологической безопасности.
19. Количественная оценка опасных воздействий. Анализ риска.
20. Защита населения и концепции устойчивого развития.

21. Основные направления и методы снижения экологического риска от загрязнения окружающей среды.
22. Защита населения в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций.
23. Концепция устойчивого развития и международное сотрудничество по проблеме обеспечения экологической безопасности.

11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Проверочная контрольная	Защита населения в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций	ПК-3

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

Демонстрационный вариант контрольной №1

1. Опасные явления и прогнозирование.
2. Визуализация рисков.
3. Защита населения в условиях техногенных чрезвычайных ситуаций.
4. Управление рисками, связанными с «человеческим» фактором.

Разработчик:

les
(подпись)

доцент
(занимаемая должность)

И.В. Латышева
(инициалы, фамилия)

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.