



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»**

(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ НАУКОЕМКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПЕРЕДОВЫХ МАТЕРИАЛОВ**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

(подпись)

Вовна Г.М.  
(ФИО)



УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора Департамента ядерных технологий

(подпись)

О.В. Патрушева  
(И.О. Фамилия)

« 23 » января 2023 г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка неопределенности и экономических рисков в недропользовании

Направление подготовки 05.04.01 «Геология»

Региональная геология (совместно с ДВГИ ДВО РАН)

Форма подготовки: очная

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки **05.04.01 «Геология»** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07 августа 2020 г. № 925.

Директор Департамента мониторинга и освоения георесурсов  
Составитель:

Н.В. Шестаков  
профессор В.Н.Макишин

Владивосток  
2023



## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель:** получение студентами знаний о базовых приемах оценки экономических рисков и неопределенностей при различного рода геологоразведочных работах и подготовке структур к глубокому бурению на поиски и разведку месторождений нефти и газа.

### **Задачи:**

- ознакомление с возможными геологическими рисками при оценке ресурсов и запасов нефти и газа, как на региональном, так и на локальном уровне;

- получение представлений о методах оценки неопределенностей и рисков для обоснования поисково-разведочного бурения;

- получение базовых навыков комплексного подхода к оценке неопределенностей и рисков при оценке ресурсов потенциальных объектов для поисков нефти и газа.

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 05.04.01 Геология программа магистратуры «Информационные технологии в недропользовании». Дисциплина является дисциплиной обязательной части Блока 1 учебного плана (индекс Б1.О.06).

Универсальные компетенции студентов, индикаторы их достижения и результаты обучения по дисциплине

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Формулирование цели, задач, значимости, ожидаемых результатов проекта	Знает цели и задачи проекта, значимость ожидаемых результатов Умеет формулировать цели и задачи проекта Владеет навыками формулирования цели и задачи проекта
		УК-2.2. Определение потребности в ресурсах для реализации проекта	Знает потребность в необходимых для реализации проекта ресурсах Умеет выбирать необходимые для реализации проекта ресурсы Владеет навыками выбора необходимых для реализации проекта ресурсов
		УК-2.3. Разработка, контроль и оценка эффективности плана реализации проекта	Знает методы контроля и оценки эффективности плана реализации проекта Умеет осуществлять кон-

			троль и оценивать эффективность разработанного плана реализации проекта Владеет навыками контроля и оценки эффективности плана реализации проекта
--	--	--	--

## 2. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачётных единиц / 108 академических часов.

## 3. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости		
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР		Контроль	
1	Элементы риска и неопределенностей при поисках и разведке месторождений	1	8		8				УО-1, УО-4, ПР-1	
1.1	Базовые понятия, применяемые при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых и оценке неопределенностей и рисков	1	2		2					
1.2	Методы анализа и оценки рисков	1	2		2					
1.3	Измерители и показатели рисков при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых	1	2		2					
1.4	Методы оценки рисков в условиях неопределенности	1	2		2					
2	Методы оценки рисков и неопределенностей при поисках и разведке месторождений	1	10		10		45	27		
2.1	Основные методы оценки рисков и неопределенностей при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых	1	4		4					
2.2	Статистические методы для оценки рисков и неопределенностей при поисково-разведочных работах	1	2		2					
2.3	Вероятностная оценка рисков	1	2		2					
2.4	Анализ и управление рисками. Модель процесса и компетенций	1	2		2					
	ВСЕГО		18		18		45	27		Экзамен

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Лекционные занятия (18 час.)

### **РАЗДЕЛ 1. ЭЛЕМЕНТЫ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ПРИ ПОИСКАХ И РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

#### **Тема 1. Базовые понятия, применяемые при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых и оценке неопределенностей и рисков**

Сущность и виды рисков предприятия. Риск как экономическая категория и его сущность. Понятие неопределенности и риска. Основные виды неопределенностей в недропользовании. Классификация рисков. Основные черты риска. Факторы риска. Природа риска.

#### **Тема 2. Методы анализа и оценки рисков**

Математические модели и методы оценки риска: методы анализа операционных рисков предприятия; измерители и система показатели оценки риска. Система показателей оценки риска. Показатели оценки риска в условиях неопределенности. Показатели оценки операционного риска в условиях частичной и полной неопределенности и их применение. Условия частичной неопределенности. Условия полной неопределенности: точечная оценка риска, предельные значения показателей риска.

#### **Тема 3. Измерители и показатели рисков при поисках и разведке месторождений полезных ископаемых**

Математические модели и методы оценки риска: методы анализа операционных рисков; измерители и система показатели оценки риска. Система показателей оценки риска. Показатели оценки риска в условиях неопределенности. Показатели оценки операционного риска в условиях частичной и полной неопределенности и их применение. Условия частичной неопределенности. Условия полной неопределенности: точечная оценка риска, предельные значения показателей риска.

#### **Тема 4. Методы оценки рисков в условиях неопределенности**

Теория матричных игр в оценке риска: матрица последствий и матрица рисков. Критерии количественной оценки риска в условиях неопределенности: критерий Сэвиджа; критерий Гурвица; критерий Вальда; критерий Байеса. Выбор решений в условиях частичной неопределенности: критерий рациональности Лапласа.

## **РАЗДЕЛ 2. МЕТОДЫ ОЦЕНКИ РИСКОВ И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЕЙ ПРИ ПОИСКАХ И РАЗВЕДКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**

**Тема 1. Основные методы оценки рисков и неопределенностей при поиске и разведке месторождений полезных ископаемых**

Метод экспертных оценок; SWOT-анализ; спираль («роза») рисков; метод аналогий (консервативные прогнозы).

**Тема 2. Статистические методы для оценки рисков и неопределенностей при поисково-разведочных работах**

Основные методы количественной оценки риска относят метод анализа чувствительности, метод статистических испытаний (метод Монте-Карло), метод имитационного моделирования

**Тема 3. Вероятностная оценка рисков**

Вероятностные методы анализа рисков. Количественные характеристики рисков. Основные факторы. Объективный метод определения вероятности. Субъективная вероятность. Основные понятия вероятностного анализа (альтернатива, состояние среды, исходы (возможных событий)).

**Тема 4. Анализ и управление рисками. Модель процесса и компетенций**

Стратегии реагирования на негативные риски (уклонение, передача и разделение, смягчение). Стратегии реагирования на позитивные риски (использование, совместное использование, усиление). Общие стратегии реагирования на риски. Выбор стратегии. Семантическая модель рисков. Требуемые компетенции в области управления рисками.

### **5 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА Практические занятия (18 час.)**

**Практическая работа 1.** Изучение видов рисков предприятия.

**Практическая работа 2.** Изучение способов и методов управления рисками.

**Практическая работа 3.** Расчет показателей оценки рисков в условиях частичной и полной неопределенности.

**Практическая работа 4.** Изучение законов вероятности при оценке рисков.

**Практическая работа 5.** Определение критериев количественной оценки риска в условиях неопределенности.

**Практическая работа 6.** Оценка рисков на основе принципа оптимальности.

## 6. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Элементы риска и неопределенностей при поисках и разведке месторождений	УК-2.1	Знает цели и задачи проекта, значимость ожидаемых результатов Умеет формулировать цели и задачи проекта Владеет навыками формулирования цели и задачи проекта	УО-1, ПР-2	
		УК-2.2	Знает потребность в необходимых для реализации проекта ресурсах Умеет выбирать необходимые для реализации проекта ресурсы Владеет навыками выбора необходимых для реализации проекта ресурсов		
		УК-2.3	Знает методы контроля и оценки эффективности плана реализации проекта Умеет осуществлять контроль и оценивать эффективность разработанного плана реализации проекта Владеет навыками контроля и оценки эффективности плана реализации проекта		
2	Методы оценки рисков и неопределенностей при поисках и разведке месторождений	УК-2.1	Знает цели и задачи проекта, значимость ожидаемых результатов Умеет формулировать цели и задачи проекта Владеет навыками формулирования цели и задачи проекта	УО-1, ПР-2	
		УК-2.2	Знает потребность в необходимых для реализации проекта ресурсах Умеет выбирать необходимые для реализации проекта ресурсы Владеет навыками выбора необходимых для реализации		

			проекта ресурсов		
		УК-2.3	Знает методы контроля и оценки эффективности плана реализации проекта Умеет осуществлять контроль и оценивать эффективность разработанного плана реализации проекта Владеет навыками контроля и оценки эффективности плана реализации проекта		
	Экзамен	УК-2			ПР-1

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа определяется как индивидуальная или коллективная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства педагога, но по его заданиям и под его контролем. Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления студента, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровней, что в итоге приводит к развитию навыка самостоятельного планирования и реализации деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение необходимыми компетенциями по своему направлению подготовки, опытом творческой и исследовательской деятельности.

Формы самостоятельной работы студентов:

- работа с основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами;
- самостоятельное ознакомление с лекционным материалом, представленным на электронных носителях, в библиотеке образовательного учреждения;
- подготовка реферативных обзоров источников периодической печати, опорных конспектов, заранее определенных преподавателем;
- поиск информации по теме с последующим ее представлением в аудитории в форме доклада, презентаций;
- подготовка к выполнению аудиторных контрольных работ;
- выполнение домашних контрольных работ;
- выполнение тестовых заданий, решение задач;
- составление кроссвордов, схем;

- подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции;
- заполнение рабочей тетради;
- написание эссе, курсовой работы;
- подготовка к деловым и ролевым играм;
- составление резюме;
- подготовка к зачетам и экзаменам;
- другие виды деятельности, организуемые и осуществляемые образовательным учреждением и органами студенческого самоуправления.

### **Рекомендации по самостоятельной работе студентов**

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно ее организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

Рекомендации по подготовке к экзамену: к экзамену необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Допуск к экзамену осуществляется после сдачи всех практических заданий. Перечень вопросов к экзамену помещены в фонд оценочных средств. Готовиться к сдаче экзамена необходимо систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки.**

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно ее организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Обратите внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

Работа с теоретическим материалом должна осуществляться на основе лекционного курса дисциплины. Для этого студент должен вести конспект

лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

Рекомендации по подготовке к экзамену: необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Допуск к экзамену осуществляется после сдачи всех практических заданий. Перечень вопросов к экзамену помещены в фонд оценочных средств. Готовиться к сдаче экзамена необходимо систематически: прослушивая очередную лекцию, проработав очередное практическое занятие, выполнив и защитив практические задания.

### **Методические рекомендации по выполнению заданий для самостоятельной работы и критерии оценки**

Изучив график выполнения самостоятельных работ, следует правильно ее организовать. Рекомендуется изучить структуру каждого задания, обратить внимание на график выполнения работ, отчетность по каждому заданию предоставляется в последнюю неделю согласно графику. Следует обратить внимание, что итоги самостоятельной работы влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины.

#### *Работа с литературой.*

При выполнении ряда заданий требуется работать с литературой. Рекомендуется использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ (<http://www.dvfu.ru/library/>) и других ведущих вузов страны, а также доступных для использования научно-библиотечных систем.

*Критерии оценки.* Работа считается выполненной, если показывает умение работать с программным обеспечением, предоставляет разработанную техническую документацию в электронном виде и уверенно отвечает на вопросы. При ответе студент приводит ссылки на отечественные и зарубежные научно-технические документы.

## **8. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

1. Воронцовский, А.В. Оценка рисков: учебник и практикум для вузов/ А.В. Воронцовский. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 179 с.– (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-02411-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/471513>

2. Панягина А.Е. Управление рисками на предприятии: теория и практика: учебн. пособ. / Панягина А.Е., Свистунов А.В. – Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2020. – 284 с. – ISBN 978-5-4497-0608-9. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/96561.html>
3. Безопасность и управление рисками в горной и металлургической отрасли // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал) № 6 (специальный выпуск 17): сборник научных трудов / С.В. Баловцев, Д.Д. Бурлаков, Л.О. Волошенюк [и др.]. – Москва: Горная книга, 2019. – 84 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/134917>
4. Прогнозирование и оценка производственных рисков: учебник / З.Н. Монова [и др.]. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2019. – 105 с. – ISBN 978-5-9961-2038-3. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/101448.html>

#### **Дополнительная литература**

1. Фокин А. Риски и неопределенности в геологоразведочном процессе. [https://rogtecmagazine.com/wp-content/uploads/2014/09/05\\_TNK-BP\\_Managing\\_Exploration\\_Risks.pdf](https://rogtecmagazine.com/wp-content/uploads/2014/09/05_TNK-BP_Managing_Exploration_Risks.pdf)
2. Управление рисками: учебн. пособ. / Л. Н. Мамаева. Москва: Дашков и К°, 2012. – 255 с.
3. Бабаш, А. В. Моделирование системы защиты информации. Практикум: учебное пособие / Е.К. Баранова, А.В. Бабаш. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2021. – 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. – (Высшее образование). – DOI: <https://doi.org/10.29039/01848-4>. - ISBN 978-5-369-01848-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232287>
4. Каменская, Е. Н. Безопасность жизнедеятельности и управление рисками : учебное пособие / Е. Н. Каменская. – Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2021. – 251 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01541-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1283081>
5. Управление инвестиционными проектами в условиях риска и неопределенности: учебн. пособ. для вузов/ Л.Г. Матвеева, А.Ю. Никитаева, О.А. Чернова, Е.Ф. Щипанов. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 298 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04586-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/452764>

6. Васильев В.А. Управление разработкой месторождений с нетрадиционными запасами углеводородов: учебное пособие (курс лекций) / Васильев В.А., Гунькина Т.А., Верисокин А.Е. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2019. – 140 с. – Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92772.html>

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы: лекциях и практиках, выполнение аттестационных мероприятий. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на проработку лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, выполнение контрольных и творческих работ.

Освоение дисциплины предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических заданий, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине является зачет.

Студент считается аттестованным по дисциплине при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Шкала оценивания сформированности образовательных результатов по дисциплине представлена в фонде оценочных средств (ФОС).

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных соответствующим оборудованием и программным обеспечением.

Перечень материально-технического и программного обеспечения дисциплины приведен в таблице.

### Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Компьютерный класс, ауд. Е615, кампус ДВФУ, корпус «Е», уровень 6. Учебная аудитория для проведения занятий лек-	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 16) Оборудование: плазма: модель	Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2023-06-30. Поддательская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.

<p>ционного и семинарского типа</p>	<p>LG FLATRON M4716CCBA – 3 шт.; Проектор, модель Mitsubishi, экран; Эксклюзивная документ камера, модель Avervision 355 AF; Доска аудиторная</p>	<p>SolidWorks Campus 500 сублицензионные договор №15-04-101 от 23.12.2015 Срок действия лицензии бессрочно. Количество лицензий – 500 штук.  Renewal Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscribtion New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.  ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.  AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2  Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>
-------------------------------------	---	--