



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОП
«Шахтное и подземное строительство»

Макишин В.Н.

« 18 » января 2022 г.



УТВЕРЖДАЮ
Директор
Отделения горного и нефтегазового дела

Шестаков Н.В.

« 18 » января 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Основы цифровизации геолого-тектонических структур
Направление подготовки 05.04.01 Геология
Информационные технологии в недропользовании

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 1
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену 45 час (если экзамен предусмотрен).
зачет не предусмотрен
экзамен 3 семестр

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 7 августа 2020 г. № 925
Рабочая программа обсуждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела протокол № 5 от «18» января 2022 г.

Директор департамента: Шестаков Н.В.

Составитель: проф. В.Н. Макишин

Владивосток
2022

Оборотная сторона титульного листа РПД

1. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____


2. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____

3. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____

4. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____

5. Рабочая программа пересмотрена на заседании отделения горного и нефтегазового дела и утверждена на заседании отделения горного и нефтегазового дела, протокол от «___» _____ 202__ г. № _____

Лист регистрации изменений
Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования
по направлению подготовки 05.04.01 Геология
программа магистратуры Информационные технологии в недропользовании

№ п/п	Дата и основание внесения изменений	Компонент ОПОП, в который внесены изменения	Вид изменения (изменен, заменен, аннулирован)	Подпись ответственного лица
1	ПРИКАЗ № 12-13-1192 от 28.06.2022 О внесе- нии изменений в структуру и штатную численность ДВФУ	аОПОП, ГИА, РПД, сборник практик	Внести изменения в названии структурного подразделения: замена Отделение гор- ного и нефтегазового дела на Департамент монито- ринга и освоения георе- сурсов	В.Н. Макишин 

Аннотация

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные (18 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа (54 часа), в том числе сдача экзамена. Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Цель дисциплины – формирование основ цифровизации при изучении структуры, движения и развитии земной литосферы.

Задачи дисциплины:

- сформировать у студентов знания и навыки применения цифровых технологий, используемых для моделирования, изучения и прогноза современных тектонических процессов в литосфере; навыки составления и анализа тектонических карт с целью использования полученных знаний в практической, научно-исследовательской и профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у студентов формируется следующая компетенция:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Индикаторы достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации, составляющих проблемной ситуации и связей между ними, выбор методов критического анализа УК-1.2. Сбор, систематизация и оценка адекватности и достоверности информации по проблеме УК-1.3. Разработка и обоснование способа и плана действий по решению проблемной ситуации
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Определение приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста УК-6.2. Выбор технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессиональ-

		ного роста УК-6.3. Оценка собственного ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния
	ОПК-1. Способен использовать теоретические основы специальных и новых разделов геологических наук при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление ОПК-1.2. Составление цифровой модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий, применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию цифровой модели для решения задач профессиональной деятельности

Компетенция (содержание и код)	Шкала оценивания с критериями (уровни оценивания)
УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации, составляющих проблемной ситуации и связей между ними, выбор методов критического анализа	Знает основы формирования причинно-следственных связей проблемных ситуаций
	Умеет выявлять и описывать проблемную ситуацию, определять причинно-следственные связи ее составляющих
	Владеет способностью выявлять и описывать проблемную ситуацию, устанавливать причины ее возникновения и формирования причинно-следственных связей
УК-1.2. Сбор, систематизация и оценка адекватности и достоверности информации по проблеме	Знает средства и методы сбора информации, методы анализа, адекватные выявленной проблеме
	Умеет выбирать средства и методы анализа актуальной информации, адекватные выявленной проблеме
	Владеет способностью выбирать средства и методы анализа полученной информации, адекватные выявленной проблеме
УК-1.3. Разработка и обоснование способа и плана действий по решению проблемной ситуации	Знает основы планирования по разрешению проблемной ситуации
	Умеет разрабатывать и обосновывать план действий по разрешению проблемной ситуации
	Владеет способностью разрабатывать и обосновывать план действий по разрешению проблемной ситуации
УК-6.1. Определение приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Знает основы формирования профессиональных приоритетов личностного роста
	Умеет выбрать приоритеты собственной деятельности, оценивать собственные ресурсы (личностные временные и др.) и их пределы
	Владеет способностью выбрать приоритеты научной или производственной деятельности, оценивать собственные ресурсы (личностные временные и др.) и развивать их с целью личностного и профессионального роста

УК-6.2. Выбор технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста	Знает основы формирования траектории личного и профессионального саморазвития и инструменты целедостижения
	Умеет выстраивать траекторию личного и профессионального саморазвития и применять технологии целеполагания и целедостижения
	Владеет способностью выстраивать траекторию личного и профессионального саморазвития и технологии целеполагания и целедостижения в этих целях
УК-6.3. Оценка собственного ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния	Знает основы оценки ресурсного потенциала личности и средства для его коррекции
	Умеет выстраивать гибкую личностную и профессиональную траектории с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, и корректировать ее в условиях изменяющихся требований рынка труда
	Владеет способностью выстраивать гибкую личностную и профессиональную траектории с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, и корректировать ее в условиях изменяющихся требований рынка труда
ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление	Знает основные фундаментальные законы в области своей профессиональной деятельности
	Умеет использовать знание фундаментальных законов с своей профессиональной деятельности
	Владеет способностью использовать фундаментальные законы при описании изучаемых процессов или явлений в области своей профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Составление цифровой модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий, применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Знает методы создания цифровых моделей, используемых в геологии для описания изучаемого процесса или явления в области своей профессиональной деятельности
	Умеет выбирать граничные условия разрабатываемых цифровых моделей на основе типовых задач теории оптимизации в области своей профессиональной деятельности
	Владеет способностью создавать цифровые модели изучаемых процессов или явлений с постановкой граничных условий на основе типовых задач оптимизации в области своей профессиональной деятельности
ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию цифровой модели для решения задач профессиональной деятельности	Знает методы и критерии оценки разработанных цифровых моделей
	Умеет оценивать результаты моделирования и формулировать предложения по использованию этих моделей при решении задач в области своей профессиональной деятельности
	Владеет способностью оценивать результаты моделирования и формулировать предложения по использованию этих моделей для решения задач в области своей профессиональной деятельности

I СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Лекционные занятия (18 час.)

Тема 1. Структурная геология. Ее роль и место в недропользовании (2 часа)

Определение, задачи и методы структурной геологии. Способы изображения структурных форм - геологическая карта, геологический разрез, «временной» разрез и др. Геологическая съемка - основной метод региональных геологических исследований и поисков полезных ископаемых. Значение геологической съемки, ее влияние на развитие геологических знаний. Значение и главные потребители геологических карт. Основные этапы развития геологического картирования. Задачи структурной геологии в условиях развития общепромышленной концепции «Индустрия 4.0».

Тема 2. Геоструктурные элементы земной коры (2 часа)

Строение основных геоструктурных элементов континентальной коры. Платформы: двухъярусное строение, щиты и плиты. Характер тектонических движений в пределах платформ. Основные структурные элементы земной коры. Типы тектонических движений.

Тема 3. Основы картографирования геолого-тектонических структур (2 часа)

Определение, содержание, главные свойства и особенности геологических карт. Значение для познания геологического строения и геологической истории. Принципы составления: способ изображения структура слоистых комплексов, стратиграфическая основа геологической карты; изображение магматических комплексов. Требования к составлению и оформлению геологической карты; существующие инструкции. Составные элементы геологической карты: условные обозначения (легенда) и правила индексации геологических тел, геологические профили (разрезы) и стратиграфическая колонка. Их создание и анализ с применением современных цифровых инструментов. Типы геологических карт: государственные, региональные, обзорные и их масштабы; виды карт по характеру составления. Специальные геологические карты. Создание карт в горно-геологических информационных системах.

Тема 4. Тектонические структуры слоистых толщ горных пород (2 часа)

Первичная форма залегания слоистых горных пород. Признаки кровли и подошвы слоя, Пластовые трещины и пластовая отдельность. Причины возникновения слоистости. Типы слоистости (на примере аллювиальных и эоловых отложений) и сочетаний слоев, значение их для выявления условия образования (генезиса) и залегания пород. Мощность (толщина) геологиче-

ского тела (слоя). Истинная, вертикальная мощность. Стратиграфические несогласия. Определение несогласного залегания. Признаки несогласия. Типы несогласий. Выражение несогласий на геологических картах и аэрофотоснимках; азимутальное несогласие. Причины несогласий. Трансгрессивное, регрессивное и ингрессивное залегание (построение интервала разреза) и отображение поверхностей несогласий в литолого-стратиграфической колонке и на геологических профилях. Необходимость анализа характера несогласий. Общие понятия о структурно-формационных комплексах и структурных этажах (ярусах). Специфика распространения и залегания образований континентального генезиса - поверхности несогласия связанные со структурами облекания, прислонения и заполнения эрозионных ванн, воронок. Выражение на геологических картах и аэрофотоснимках. Зависимость рисунка геологической карты от формы рельефа. Правила построения геологических разрезов горизонтальной структуры в горно-геологических информационных системах. Создание каркасов оболочек содержаний, границ литологических подразделений, интрузий, жил.

Тема 5. Деформации горных пород (2 часа)

Силы, действующие в земной коре: гравитационные, литостатическое и стрессовое давление, тектонические эндогенные силы. Напряжения - нормальные и касательные. Напряженное состояние массива горных пород; эллипсоид напряжения, поля тектонических напряжений. Виды деформации. Механика пластической деформации. Прочность, вязкость, скорость деформации, ползучесть. Роль всестороннего давления, температуры, воды, времени формирования деформаций. Хрупкая деформация, отрыв, скалывание в условиях сжатия, растяжения, пары сил; трещины и их типы; зеркала скольжения. Вязкое разрушение. Учет деформаций в 3D геологических моделях

Тема 6. Виды залегания геолого-тектонических структур (2 часа)

Определение моноклинали. Правила построения геологических разрезов моноклиальной структуры; углы падения при искажении вертикального масштаба. Изображение моноклинали на структурных картах. Зависимость выхода пласта от его угла падения и рельефа. Определение вертикальной мощности пласта по геологической карте. Структурные террасы, флексуры, структурные носы и впадины. Их характеристика и происхождение. Методы картирования геолого-тектонических структур. Построение выхода пласта по известным элементам залегания (по материалам скважины или опорного естественного разреза) Складки - антиклиналь и синклиналь и их элементы. Параметры складок.

Тема 7. Разрывные нарушения (2 часа)

Виды тектонических нарушений. Трещины и разрывные смещения. Тектоническая трещиноватость. Морфологические особенности трещин. Генетические типы трещин. Системы трещин. Полевые методы изучения трещин, статистические методы обработки наблюдений над трещиноватостью: розы диаграммы и круговые диаграммы. Разрывные смещения. Элементы разрыва. Признаки разрывных нарушений. Выражение на геологических картах и аэрофотоснимках, проявления на местности.

Тема 8. Формы залегания магматических горных пород (2 часа)

Особенности структурных форм, образованных магматическими горными породами. Интрузивные и вулканические комплексы. Формы залегания интрузивных пород. Интрузивный контакт. Прототектоника интрузивных тел. Типы первичных текстур течения; их происхождение; ориентировки текстур течения в интрузивных массивах. Первичные трещины. Методика изучения и картирования первичной внутренней структуры интрузивных массивов; использование аэрофотоснимков и роль геофизических методик.

Тема 9. Формы залегания метаморфических горных пород (2 часа)

Типы интрузивных массивов; несогласные и согласные массивы. Механизм их внедрения; проблемы пространства; соотношение интрузивных тел со складчатой структурой и разрывными нарушениями. Автохтонные гранито-гнейсовые массивы (купола). Специфика структурных форм вулканических комплексов и методов их изучения. Моделирование структурного тренда с целью создания условных моделей.

II СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (практические занятия 36 часов)

Практическое занятие 1 Ознакомление с основными этапами геологического изучения России и сопредельных территорий. Этапы концепций промышленного развития. Их роль в современной геологии.

Практическое занятие 2 Геоструктурные элементы земной коры.

Практическое занятие 3 Основы геологического картографирования. Географическое картографирование в ГГИС.

Практическое занятие 4 Слой и слоистость. Тектоническая структура слоистых толщ и ее выражение на карте.

Практическое занятие 5 Деформации горных пород

Практическое занятие 6 Наклонное залегание, складчатое залегание. Построение структурных трендов в ГГИС.

Практическое занятие 7 Разрывные нарушения.

Практическое занятие 8. Формы залегания магматических горных пород. Построение геологических моделей в ГГИС.

Практическое занятие 9. Формы залегания метаморфических горных пород. Построение геологических моделей в ГГИС.

III УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине включает в себя:

- план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с учебно-методической и нормативной литературой	9	УО-1 (Собеседование)
3	18 неделя	Подготовка к экзамену	45	Экзамен
			54	

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. Обратить 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, приведенной в разделе V.

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

на 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.

IV КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Лекционный курс	УК-1.1. Описание сути проблемной ситуации, составляющих проблемной ситуации и связей между ними, выбор методов критического анализа	Знает основы формирования причинно-следственных связей проблемных ситуаций	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет выявлять и описывать проблемную ситуацию, определять причинно-следственные связи ее составляющих		
			Владеет способностью выявлять и описывать проблемную ситуацию, устанавливать причины ее возникновения и формирования	УО-1, ПР-2	

			причинно-следственных связей		
	УК-1.2. Сбор, систематизация и оценка адекватности и достоверности информации по проблеме	Знает средства и методы сбора информации, методы анализа, адекватные выявленной проблеме	УО-1, ПР-2	Экзамен	
Умеет выбирать средства и методы анализа актуальной информации, адекватные выявленной проблеме		УО-1, ПР-2	Экзамен		
Владеет способностью выбирать средства и методы анализа полученной информации, адекватные выявленной проблеме		УО-1, ПР-2	Экзамен		
	УК-1.3. Разработка и обоснование способа и плана действий по решению проблемной ситуации	Знает основы планирования по разрешению проблемной ситуации	УО-1, ПР-2	Экзамен	
Умеет разрабатывать и обосновывать план действий по разрешению проблемной ситуации		УО-1, ПР-2	Экзамен		
Владеет способностью разрабатывать и обосновывать план действий по разрешению проблемной ситуации		УО-1, ПР-2	Экзамен		
	УК-6.1. Определение приоритетов собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста	Знает основы формирования профессиональных приоритетов личностного роста	УО-1, ПР-2	Экзамен	
Умеет выбрать приоритеты собственной деятельности, оценивать собственные ресурсы (личностные временные и др.) и их пределы		УО-1, ПР-2	Экзамен		
Владеет способностью выбрать приоритеты научной или производственной деятельности, оценивать собственные ресурсы (личностные временные и др.) и развивать их с целью личностного и профессионального роста		УО-1, ПР-2	Экзамен		
	УК-6.2. Выбор технологий целеполагания и целедостижения для постановки целей личностного развития и профессионального роста	Знает основы формирования траектории личного и профессионального саморазвития и инструменты целедостижения	УО-1, ПР-2	Экзамен	
Умеет выстраивать траекторию личного и профессионального саморазвития и применять технологии целеполагания и целедостижения		УО-1, ПР-2	Экзамен		

			Владеет способностью выстраивать траекторию личного и профессионального саморазвития и технологии целеполагания и целедостижения в этих целях	УО-1, ПР-2	Экзамен
	УК-6.3. Оценка собственного ресурсного состояния, выбор средств коррекции ресурсного состояния		Знает основы оценки ресурсного потенциала личности и средства для его коррекции	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет выстраивать гибкую личностную и профессиональную траектории с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, и корректировать ее в условиях изменяющихся требований рынка труда	УО-1, ПР-2	
			Владеет способностью выстраивать гибкую личностную и профессиональную траектории с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности, и корректировать ее в условиях изменяющихся требований рынка труда	УО-1, ПР-2	
	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление		Знает основные фундаментальные законы в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет использовать знание фундаментальных законов с своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Владеет способностью использовать фундаментальные законы при описании изучаемых процессов или явлений в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
	ОПК-1.2. Составление цифровой модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий, применение типо-		Знает методы создания цифровых моделей, используемых в геологии для описания изучаемого процесса или явления в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
			Умеет выбирать граничные условия разрабатываемых цифровых моделей на осно-	УО-1, ПР-2	Экзамен

	вых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	ве типовых задач теории оптимизации в области своей профессиональной деятельности		
		Владеет способностью создавать цифровые модели изучаемых процессов или явлений с постановкой граничных условий на основе типовых задач оптимизации в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
	ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию цифровой модели для решения задач профессиональной деятельности	Знает методы и критерии оценки разработанных цифровых моделей	УО-1, ПР-2	Экзамен
		Умеет оценивать результаты моделирования и формулировать предложения по использованию этих моделей при решении задач в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен
		Владеет способностью оценивать результаты моделирования и формулировать предложения по использованию этих моделей для решения задач в области своей профессиональной деятельности	УО-1, ПР-2	Экзамен

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также качественные критерии оценивания, которые описывают уровень сформированности компетенций, представлены в разделе VIII.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Кныш С.К. Структурная геология: учеб. пособ. / Кныш С.К. – Саратов : Профобразование, 2021. – 222 с. – ISBN 978-5-4488-0936-1. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99940.html>
2. Морфотектоника окраинно-континентальных орогенных областей (Юг Дальнего Востока России и прилегающие территории) / А. А. Гаврилов; [от-

ветственный редактор Р.Г. Кулинич]; ТОИ ДВО РАН – Владивосток: [Изд-во Тихоокеанского океанологического института], 2017. – 311 с.

3. Тевелев А.В. Структурная геология. Сдвиговая тектоника: учебн. пособ. / Тевелев А.В. – Саратов : Вузовское образование, 2020. – 376 с. – ISBN 978-5-4487-0691-2. – Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/93999.html>

Дополнительная литература

1. Лощинин В.П. Структурная геология и геологическое картирование [Электронный ресурс]: учеб. пособ./ Лощинин В.П., Галянина Н.П. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 94 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30083.html>.

2. Структурная геология [Электронный ресурс]: учебное пособие (лабораторный практикум)/ — Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2018. – 165 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/92757.html>

3. Тевелев А.В. Структурная геология и геологическое картирование [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Тевелев А.В. – Электрон. текстовые данные. – Саратов: Вузовское образование, 2018. – 281 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/93997.html>.

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Планирование и организация времени, отведенного на изучение дисциплины. Приступить к освоению дисциплины следует незамедлительно в самом начале учебного семестра. Рекомендуется изучить структуру и основные положения Рабочей программы дисциплины. Обратит внимание, что кроме аудиторной работы (лекционные занятия) планируется самостоятельная работа, итоги которой влияют на окончательную оценку по итогам освоения учебной дисциплины. Все задания (аудиторные и самостоятельные) необходимо выполнять и предоставлять на оценку в соответствии с графиком.

В процессе изучения материалов учебного курса предлагаются следующие формы работ: чтение лекций, практические занятия, задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия ориентированы на освещение вводных тем в каждом разделе курса и призваны ориентировать студентов в предлагаемом материале, заложить научные и методологические основы для дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Практические занятия акцентированы на наиболее принципиальных и проблемных вопросах курса и призваны стимулировать выработку практических умений.

Особо значимой для профессиональной подготовки студентов является *самостоятельная работа* по курсу. В ходе этой работы студенты отбирают необходимый материал по изучаемому вопросу и анализируют его. Студентам необходимо ознакомиться с основными источниками, без которых невозможно полноценное понимание проблематики курса.

Освоение курса способствует развитию навыков обоснованных и самостоятельных оценок фактов и концепций. Поэтому во всех формах контроля знаний, особенно при сдаче экзамена, внимание обращается на понимание проблематики курса, на умение практически применять знания и делать выводы.

Работа с литературой. Рекомендуются использовать различные возможности работы с литературой: фонды научной библиотеки ДВФУ и электронные библиотеки (<http://www.dvfu.ru/library/>), а также доступные для использования другие научно-библиотечные системы.

Подготовка к экзамену. К сдаче экзамена допускаются обучающиеся, выполнившие все задания (практические и самостоятельные), предусмотренные учебной программой дисциплины, посетившие не менее 85 % аудиторных занятий.

VII МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Проведение лекционных занятий предусмотрено в мультимедийной аудитории. Лекции проводятся с использованием презентаций и видеоматериалов.

Оборудование рабочих мест:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий;
- компьютерный класс;
- учебно-методические материалы.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс.

Место расположения компьютерной техники, на которой установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс, ауд. Е615, кампус ДВФУ, корпус «Е», уровень 6. 12 рабочих мест.	<p>Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.</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.</p> <p>InDesign CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>Photoshop CC for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription Renewal №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>Adobe Creative Cloud for teams All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Team Licensing Subscription New Контракт №ЭА-667-17 от 08.02.2018.</p> <p>ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.</p> <p>AutoCAD Electrical 2015. Срок действия лицензии 10.09.2020. № договора 110002048940 в личном кабинете Autodesk. +2</p> <p>Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.</p>

Для проведения учебных занятий по дисциплине, а также для организации самостоятельной работы студентам доступны аудитории и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

VIII ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для дисциплины «Цифровое моделирование в геологии» используются следующие оценочные средства:

Устный опрос:

1. Устный опрос (УО-1)

Письменные работы:

1. Контрольная работа (ПР-2)

Устный опрос

Устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Обучающая функция состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к экзамену.

Собеседование (УО-1) – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Письменные работы

Письменный ответ приучает к точности, лаконичности, связности изложения мысли. Письменная проверка используется во всех видах контроля и осуществляется как в аудиторной, так и во внеаудиторной работе.

Контрольная работа (ПР-2) – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой расчетно-графическое задание, выполненное с применением специализированного программного обеспечения.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Форма отчетности по дисциплине – экзамен (2-й семестр). Экзамен по дисциплине включает ответы на 2 вопроса. Экзамен проводится в устной форме, с обязательным кратким письменным конспектированием ответов на вопросы.

Методические указания по сдаче экзамена

Экзамен принимается ведущим преподавателем. При большом количестве групп у одного преподавателя или при большой численности потока по

распоряжению директора отделения (заместителя директора по учебной и воспитательной работе) допускается привлечение в помощь ведущему преподавателю других преподавателей. В первую очередь привлекаются преподаватели, которые проводили лабораторные занятия по дисциплине в группах.

В исключительных случаях, по согласованию с заместителем директора Политехнического института по учебной и воспитательной работе, директор отделения имеет право принять экзамен в отсутствие ведущего преподавателя.

Форма проведения экзамена (устная, письменная и др.) утверждается на заседании отделения по согласованию с руководителем в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Во время проведения экзамена студенты могут пользоваться рабочей программой дисциплины, а также с разрешения преподавателя, проводящего экзамен, справочной литературой и другими пособиями (учебниками, учебными пособиями, рекомендованной литературой и т.п.).

Время, предоставляемое студенту на подготовку к ответу на экзамене, должно составлять не более 20 минут. По истечении данного времени студент должен быть готов к ответу.

Присутствие на экзамене посторонних лиц (кроме лиц, осуществляющих проверку) без разрешения соответствующих лиц (ректора либо проректора по учебной и воспитательной работе, директора института (Школы), руководителя ОПОП или директора Департамента), не допускается. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, не имеющие возможности самостоятельного передвижения, допускаются к экзамену с сопровождающими.

При промежуточной аттестации обучающимся устанавливается оценка «зачтено» или «не зачтено».

В зачетную книжку студента вносится только запись «зачтено», запись «незачтено» вносится только в экзаменационную ведомость. При неявке студента на экзамен в ведомости делается запись «не явился».

Вопросы к экзамену

1. Геологические карты, их особенности и основные свойства.
2. Геологический разрез и стратиграфическая колонка.
3. Типы и виды геологических карт.
4. Условные обозначения к геологическим картам.
6. Основные этапы работ геологической партии.
7. Полевая геологическая карта, ее содержание и методика построения.

8. Определение элементов залегания.
9. Мощность пластов – разновидности, методика измерений.
10. Понятие о свитах горных пород.
11. Трансгрессивное, регрессивное, ингрессивное залегание слоев и выражение их на геологической карте.
12. Структурные карты, их назначение и методика построений. Структурный тренд.
13. Складки и их геометрические элементы.
14. Морфологическая классификация складок.
15. Выражение различных типов складок на геологической карте.
16. Трещины и их классификация.
17. Дизъюнктивные нарушения и их классификация.
18. Сбросы и их классификация.
19. Взбросы, сдвиги, покровы и их выражение на геологической карте.
20. Комбинирование тектонических нарушений (грабены, горсты и др.).
21. Несогласное залегание слоев – угловое, параллельное, географическое несогласие и их выражение на геологической карте.
22. Главные методы геологической съемки.
23. Новые и новейшие методы геологической съемки.
24. Методы корреляции смежных и отдаленных разрезов.
25. Формы залегания и особенности строения интрузивных и эффузивных пород;
26. Дистанционные методы картирования.
27. Космические дистанционные методы – достоинства и недостатка.
28. Аэрофотометоды, краткая характеристика.
29. Дешифрирование различных геологических объектов на космо- и аэро- снимках.
30. Геологические отчеты и их содержание.
31. Перечень обязательных геологических карт и их краткая характеристика.
32. Особенности буквенной и числовой индексации геологических объектов на геологической карте.

Критерии выставления оценки студенту на экзамене

В качестве промежуточного контроля по дисциплине предусмотрен экзамен, который проводится в устной форме (устный опрос в форме ответов на вопросы экзаменационных билетов).

К экзамену допускаются обучающиеся, выполнившие программу обучения по дисциплине, и прошедшие все этапы текущей аттестации.

Оценка	Критерий	Описание критерия
Отлично	100-85 баллов	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
Хорошо	85-76 баллов	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Допускается одна - две неточности в ответе.
Удовлетворительно	75-61 балл	Оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
Неудовлетворительно	60-50 баллов	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация проводится в форме контрольных мероприятий (собеседование, творческое задание, реферат) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний;

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;

– результаты самостоятельной работы.

Составляется календарный план контрольных мероприятий по дисциплине. Оценка посещаемости, активности обучающихся на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий ведется на основе журнала, который ведет преподаватель в течение учебного семестра.

Вопросы для собеседования

1. Частью какой науки является структурная геология?
2. Какой метод является основным методом структурной геологии?
3. Как называются три основных вида деформаций горных пород?
4. Как называются основные стадии деформаций?
5. Как называются взаимно перпендикулярные напряжения в точках, где отсутствуют касательные напряжения?
6. Как называются направления, по которым действуют главные напряжения?
7. Как называется деформация, при которой изменяющиеся под нагрузкой форма и объем тела восстанавливаются после снятия нагрузки?
8. Каким свойством тела определяется скорость пластической деформации?
9. Что называют слоем?
10. Как называются поверхности, ограничивающие слой?
11. Что называют истинной мощностью слоя?
12. Что называют видимой мощностью слоя?
13. Что называют линией простирания?
14. Что называют линией падения?
15. Что такое угол падения слоя?
16. Что называют параллельным несогласием?
17. Что называют угловым несогласием?
18. Как называется изображение на карте или аэрофотоснимке выходов слоистой толщи на поверхность, позволяющее определить направление падения слоев?
19. Какие дислокации называют пликативными?
20. Какие складки называют опрокинутыми?

21. Какие складки называют изоклинальными?
22. Какие складки называют подобными?
23. Что такое шарнир складки?
24. Что такое ось складки?
25. Что называют антиклиналью?
26. Что называют синклиналью?
27. Какие дислокации называют дизъюнктивными?
28. Что такое разрывные нарушения?
29. Как называют систему частых параллельных поверхностей скольжения, возникающих при пластической деформации горных пород?
30. Как называют поверхность, по которой произошло смещение одного блока пород относительно другого?
31. Как называют разрыв, сместитель которого наклонен в сторону опущенного крыла?
32. Как называют разрыв, по простиранию которого происходят смещения в горизонтальном направлении?
33. Какие разрывные нарушения и структуры характерны для геодинамических условий растяжения?
34. Структуры магматических и метаморфических тел.
35. Как называют крупный участок земной коры, формировавшейся в течение нескольких геосинклинальных циклов и ограниченный древними платформами?