

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 19 » апреля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Структурная геология
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 21.05.03 Технология геологической разведки
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Геофизические методы исследования скважин (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Ознакомление студентов с основами структурной геологии, как современной комплексной фундаментальной науки о морфологии и размерах геологических тел и их простейших сочетаний и взаимоотношений.

Задачи

- изучение форм залегания осадочных, метаморфических и магматических горных пород;
- изучение морфологических разновидностей различных типов складчатых и разрывных структур земной коры;
- изучение классификаций этих форм и особенностей их пространственного распространения в горно-складчатых и платформенных регионах;
- изучение методов их исследования и изображения на плоскости и в проекциях с числовыми отметками;
- формирования умения анализировать морфологию и эволюцию геологических объектов;
- формирования умения самостоятельно строить геологические разрезы, структурные и геологические карты;
- формирования навыков владения методологией проведения комплексного анализа природных структурных форм и представления результатов исследования в текстовом и графическом виде.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Геологические тела и геологические структуры.

1.3. Входные требования

Знание базовых понятий общей геологии и стратиграфии.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-1ОПК-3	- знает особенности залегания геологических тел различного состава и генезиса; - знает правила построения структурных карт и карт мощностей; - знает правила построения геологических разрезов.	Знает положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-3	ИД-2ОПК-3	- умеет отображать геологические тела на разрезах и картах и определять их параметры.	Умеет использовать основные положения естественнонаучных и общинженерных дисциплин при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Отчёт по практическом у занятию
ОПК-3	ИД-3ОПК-3	- владеет навыками решения задач по изображению и оценке пространственного положения геологических тел.	Владеет навыками решения задач и моделирования эксперимента при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Отчёт по практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	64	64	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	26	26	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	44	44	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Введение	2	0	0	2
Предмет и задачи дисциплины «Структурная геология». Основные понятия, термины и определения. Исторический обзор развития дисциплины.				
Геологические карты	2	0	2	4
Разновидности и назначение геологических карт, стратиграфическая колонка и геологический разрез, условные обозначения и цветовой фон.				
Формы залегания осадочных пород	2	0	2	4
Слой и слоистость, формы слоистости. Стратиграфические несогласия и их типы. Горизонтальное залегание осадочных горных пород.				
Наклонное залегание горных пород	2	0	4	4
Элементы залегания. Нормальное и опрокинутое залегание. Признаки опрокинутого залегания. Выход на дневную поверхность наклонных пластов. Построение геологических профилей по данным бурения скважин.				
Складки и их элементы	2	0	2	4
Классификации складок. Основные генетические типы складок. Изображение складок на геологических картах. Флексуры и их элементы. Складки складчатых областей и платформ.				
Структурные карты	4	0	6	6
Методы их построения структурных карт: методы интерполяции, метод профилей, метод схождения. Складчатые формы на структурных картах, определение их характеристик, классификация по соотношению осей. Структурные формы, осложняющие складки более низкого порядка: структурные носы, структурные террасы, седловины, структурные заливы.				
Формы залегания эффузивных пород	2	0	4	4
Разновидности и особенности условий залегания эффузивных пород. Определение возраста эффузивных пород. Отображение на геологических картах и разрезах.				
Формы залегания интрузивных пород	2	0	4	4
Согласные и несогласные интрузии. Определение возраста интрузий. Отображение на геологических картах и разрезах.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Формы залегания метаморфических пород	2	0	2	4
Типы метаморфизма - локальный и региональный метаморфизм. Особенности структурных форм метаморфических слоистых комплексов. Отображение на геологических картах и разрезах.				
Трещиноватость горных пород	4	0	4	4
Виды деформаций горных пород. Геометрическая и генетическая классификации трещин. Тектонические и нетектонические трещины. Методы исследования трещиноватости. Влияние трещиноватости горных пород на их коллекторские свойства.				
Разрывные нарушения со смещением	2	0	6	4
Элементы разрывных нарушений. Взбросы, сбросы, сдвиги, надвиги, грабены, горсты и тектонические ступени. Амплитуды тектонических нарушений. Отображение на геологических и структурных картах. Изображение на разрезах.				
ИТОГО по 3-му семестру	26	0	36	44
ИТОГО по дисциплине	26	0	36	44

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Горизонтальное залегание горных пород на геологической карте
2	Наклонное залегание горных пород на геологической карте
3	Построение геологического разреза
4	Корреляция разрезов скважин
5	Построение структурных карт
6	Построение карт методом схождения
7	Описание структурных карт
8	Построение большого геологического разреза по учебной геологической карте

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных ранее освоенных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков межличностных коммуникаций; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение практических занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся могут взаимодействовать не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, анализ ситуаций и моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции и затрагиваемых на практиках.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Корсаков А. К. Структурная геология : учебник для вузов. Москва : Университет, 2009. 325 с.	3
2	Милосердова Л. В. Структурная геология : учебник и электронный учебный комплекс. Москва : Недра, 2014. 232 с. 14,21 усл. печ. л.	4
3	Флаас А. С. Структурная геология (с основами геотектоники) : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2007. 87 с.	94
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Корсаков А. К. Структурная геология : учебник для вузов. Москва : Университет, 2009. 325 с. URL: https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6468 (дата обращения: 22.02.2022).	10
2	Спенсер Э. У. Введение в структурную геологию : пер. с англ. Ленинград : Недра, 1981. 367 с.	6
3	Структурная геология и геологическое картирование с основами геотектоники. Структурная геология. Москва : Недра, 1979. 359 с.	5
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 -.	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1 : 200?000 (второго издания). Версия 1.4. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2019. 188?с.	1
2	РД 153-39.0-047-00. Регламент по созданию постоянно действующих геолого-технологических моделей нефтяных и газонефтяных месторождений : утвержден и введен в действие Минтопэнерго России приказом N 67 от 10.03.2000 г.. – Москва, 2000.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Лабораторные работы по структурной геологии, геокартированию и дистанционным методам : учебное пособие для вузов / Михайлов А. Е., Шершуков В. В., Успенский Е. П., Соколовский А. К. Москва : Недра, 1988. 196 с.	8
2	Структурная геология : практикум. специальность 21.05.02 - прикладная геология. специализация «геология нефти и газа». квалификация выпускника - горный инженер-геолог. Ставрополь : СКФУ, 2017. 136 с. URL: https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-155168 (дата обращения: 04.03.2022).	10
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Структурная геология : практикум. специальность 21.05.02 - прикладная геология. специализация «геология нефти и газа». квалификация выпускника - горный инженер-геолог. Ставрополь : СКФУ, 2017. 136 с. URL: https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-155168 (дата обращения: 22.02.2022).	10

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Корсаков А. К. Структурная геология : учебник для вузов. Москва : Университет, 2009. 325 с. URL: https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6468 (дата обращения: 22.02.2022).	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6468	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Аудиторная доска	1
Практическое занятие	Учебные геологические карты	15

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Структурная геология»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность подготовки: 21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация образовательной программы: Геофизические методы исследования скважин

Квалификация выпускника: Горный инженер-геофизик

Выпускающая кафедра: Геология нефти и газа

Форма обучения: Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 144 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 3 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана). Предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам (практическим занятиям) и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
З.1 - знает особенности залегания геологических тел различного состава и генезиса; - знает правила построения структурных карт и карт мощностей; - знает правила построения геологических разрезов.		ТО	ОП31 ОП32 ОП33 ОП34	КР		ТВ
Освоенные умения						
У.1 - умеет отображать геологические тела на разрезах и картах и определять их параметры.			ОП34 ОП35 ОП36	КР		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 - владеет навыками решения задач по оценке пространственного положения геологических тел.			ОП36 ОП37 ОП38	КР		КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; КЗ – комплексное задание дифференцированного зачета.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучающегося и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам (занятиям), рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты отчетов по практической работе (практическому занятию) и рубежных контрольных работ.

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 8 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы (практического занятия) проводится

индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланированы контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины.

Типовые задания КР:

1. Формы залегания пластов горных пород.
2. Кровля и подошва пласта, Способы определения.
3. Формы залегания магматических горных пород.
4. Изображения форм залегания разрывных нарушений на карте и разрезе.
5. Определение элементов залегания по карте.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Формы залегания осадочных горных пород.
2. Формы залегания магматических горных пород.
3. Формы залегания метаморфических горных пород.
4. Разрывные нарушения их виды.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Построить структурную карту.
2. Определить элементы складки.
3. Описать структурную карту.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Построить геологический разрез по геологической карте (и наоборот).
2. Определение возраста разрывных нарушений и интрузий.
3. Применить метод схождения и оценить совпадение структурных планов.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме

утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.