

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: _____ Геофизические методы поисков и разведки нефти и газа
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: _____ 252 (7)
(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

Цель: формирование компетенций в области научных, методических, технических основ полевой геофизики и интерпретации геофизических данных, ориентированных на повышение эффективности комплекса геологоразведочных работ на нефть и газ.

Задачи:

- формирование знания о характеристиках геофизических полей, физико-геологических основах геофизических методов, методологии применения, методиках наблюдений, способах обработки и интерпретации геофизических наблюдений при решении геологоразведочных и других прикладных задач, месте полевой геофизики в комплексе геологических наук, социальной значимости своей будущей профессии, способности интеграции знаний методов полевой геофизики и специализированных геологических знаний;

- формирование умения использовать знания основных методов полевой геофизики при проектировании полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнении инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении;

- формирование навыков осуществлять геологический контроль геофизических работ на разных стадиях изучения конкретных объектов и построении их схематических геолого-геофизических разрезов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Объектами дисциплины являются: физические поля, модели, свойства горных пород и строение земной коры, основы исследований в области геоэлектрических, сейсмических, гравимагнитных и ядерных геофизических методов включая теорию, аппаратуру, полевые наблюдения, обработку и интерпретацию получаемых данных при изучении геологических объектов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

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
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	Знает характеристики геофизических полей, физико-геологические основы геофизических методов, методологию применения, методики наблюдений, способы обработки и интерпретации геофизических наблюдений при решении геологоразведочных и других прикладных задач, способности интеграции знаний методов полевой геофизики и специализированных геологических знаний.	Знает методики обработки и интерпретации наземных геофизических данных	Экзамен
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Умеет использовать знания основных методов полевой геофизики при проектировании полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнении инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении.	Умеет формулировать цели и задачи работ по обработке и интерпретации наземных геофизических данных на заданном геологическом объекте	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Владеет навыками осуществления геологического контроля геофизических работ на разных стадиях изучения конкретных объектов и построении их схематических геолого-геофизических разрезов, выбора технических средств для решения общепрофессиональных задач и осуществления контроля за их применением.	Владеет навыками постановки целей и задач по обработке и интерпретации наземных геофизических данных	Экзамен
ПК-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает физико-геологические основы методов полевой геофизики, основы их комплексирования, задачи полевой геофизики, принцип	Знает основные положения теории и технологии проведения геологоразведочных работ	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		действия и назначение основных геофизических приборов применяемых в методах полевой геофизики, возможности, роль и место отдельно взятого метода в общем комплексе геологоразведочных работ, основные процедуры обработки и интерпретации данных различных методов полевой геофизики.		
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет проводить геофизические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, оценивать погрешности измерений, оценить возможности методов полевой геофизики при решении практических задач, использовать по назначению основные геофизические приборы, использовать результаты интерпретации данных геофизических методов с целью выявления региональных и локальных закономерностей геологического разреза, оценить возможности методов полевой геофизики при решении практических задач.	Умеет проектировать оптимальные комплексы геологоразведочных работ и осуществлять контроль за процессами	Отчёт по практическому занятию
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками проведения полевых наблюдений, техникой безопасности при проведении полевых наблюдений, способами обработки и интерпретации результатов геофизических измерений, элементарными	Владеет навыками выбора и обоснования способов ведения геологоразведочных работ с соблюдением установленных требований техники безопасности и охраны труда, действующих норм и правил при проведении геологоразведочных работ	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		приемами построения схематических геолого-геофизических разрезов, навыками сформулировать задачи различных методов исследований и обосновать их постановку в конкретных геолого-геофизических условиях.		

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	100	54	46
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	42	24	18
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	54	28	26
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	116	54	62
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	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	
6-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Назначение, цели, задачи, объект и предмет полевой геофизики	2	0	2	4
Введение в дисциплину. Объект и предмет исследования, прямая и обратная задачи полевой геофизики. Место геофизики в системе наук о Земле, объект и предмет исследования. Назначение, цели, задачи геофизических методов исследования. Геофизические поля, свойства горных пород, классификации геофизических методов. Физические поля Земли и их параметры. Физические свойства горных пород. Классификации и общие характеристики геофизических методов исследования.				
Гравиразведка	6	0	8	14
Основы теории гравиразведки. Сила тяжести и ее составляющие. Потенциал силы тяжести. Редукции и аномалии силы тяжести. Нормальные и аномальные значения градиентов поля. Плотность горных пород. Геологические причины гравитационных аномалий. Геологические задачи, решаемые гравиразведкой. Нормальное значение силы тяжести. Аномалии и редукции силы тяжести. Методы измерений силы тяжести. Абсолютные и относительные определения силы тяжести. Современные гравиметры, принципиальная схема пружинного кварцевого гравиметра. Гравиметрические съемки и методики наблюдений. Обработка и интерпретация данных гравиметровой съемки. Вычисление наблюденных приращений силы тяжести. Вычисление аномалий силы тяжести. Качественная и количественная интерпретация. Разделение гравитационных аномалий. Решение прямой и обратной задачи гравиразведки. Применение гравиразведки в нефтяной и газовой промышленности. Комплексирование гравиразведки с другими методами на этапе детальных исследований. Перспективы дальнейшего развития гравиразведки при поисках месторождений нефти и газа.				
Магниторазведка	8	0	10	18
Физические и геологические основы магниторазведки. Сила магнитного взаимодействия. Магнитное поле Земли и его элементы. Магнитный потенциал. Напряженность магнитного поля. Природа, структура, вариации магнитного поля Земли. Нормальное и аномальное поле. Магнитная восприимчивость и намагниченность. Магнитные свойства минералов и горных пород. Элементы и структура магнитного поля Земли. Магниторазведочная аппаратура.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Измерение магнитного поля Земли. Методика и техника магниторазведочных работ. Геологические задачи, решаемые магниторазведкой. Абсолютные и относительные определения составляющих напряженности геомагнитного поля. Методики измерения элементов геомагнитного поля. Магнитные съемки: наземные, морские, аэромагнитные, палеомагнитные, микромагнитные съемки. Обработка и интерпретация данных магнитных съемок. Вычисление наблюдаемых приращений полного вектора напряженности магнитного поля. Вычисление, построение графиков и магнитных карт. Качественная и количественная интерпретация магнитных аномалий. Решение прямых и обратных задач магниторазведки. Применение магниторазведки для решения геологоразведочных задач. Перспективы дальнейшего развития магниторазведки при поисках полезных ископаемых.				
Электроразведка	6	0	6	12
Физические и геологические основы электроразведки. Естественные и искусственные электромагнитные поля. Электрическое поле постоянного тока в однородной и неоднородной среде. Физические свойства горных пород и типы полей, изучаемые в электроразведке. Кажущееся удельное электрическое сопротивление. Напряженность электрической и магнитной составляющих поля. Волновое сопротивление (импеданс) среды. Классификация методов электроразведки. Методика и техника электроразведочных работ. Геологические задачи, решаемые электроразведкой. Электроразведка методами постоянного тока. Измерение кажущегося удельного сопротивления. Электроразведочная аппаратура. Электромагнитные зондирования (ЭМЗ). Электромагнитные профилирования (ЭМП). Магнитотеллурические методы (МТМ). Объемные методы электроразведки. Обработка и интерпретация данных электроразведки. Вычисление, построение графиков, карт, разрезов эффективных параметров по данным полевых измерений (на примере вертикального электрического зондирования (ВЭЗ) и электропрофилирования (ЭП)). Качественная интерпретация. Количественная интерпретация. Графоаналитические методы. Палеточные методы. Машинные методы интерпретации. Геоэлектрические разрезы. Перспективы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
дальнейшего развития магниторазведки при поисках полезных ископаемых, в том числе нефти и газа.				
Терморазведка	2	0	2	6
Физико-геологические основы терморазведки. Тепловое поле Земли. Тепловые и оптические свойства горных пород. Основные принципы теории. Аппаратура для геотермических исследований. Тепловизоры. Термометры. Радиотепловые и инфракрасные съемки. Региональные геотермические исследования. Поисково-разведочные геотермические исследования. Инженерно-геологические геотермические исследования. Применение терморазведки для изучения геологической среды.				
ИТОГО по 6-му семестру	24	0	28	54
7-й семестр				
Сейсморазведка	10	0	20	34
Физические и геологические основы сейсморазведки. Деформации, напряжения, волновые процессы. Образование продольных и поперечных сейсмических волн. Скорость распространения упругих волн в горных породах. Объемные и поверхностные волны. Профиль и запись (график колебаний) сейсмической волны. Геометрическое расхождение и поглощение объемных волн. Частотный состав волн. Основы геометрической сейсмологии. Географы. Типы скоростей. Коэффициенты отражения и преломления. Кинематические и динамические особенности сейсмических волн. Путь и время пробега сейсмической волны. Классификация географов. Кинематические и статические поправки. Временные сейсмические разрезы и кубы информации. Методика и техника сейсморазведочных работ. Геологические задачи, решаемые сейсморазведкой. Классификации методов сейсморазведки. Источники возбуждения сейсмических сигналов. Системы сейсмических наблюдений. Принципы регистрации сейсмических колебаний. Сейсморегирующий канал. Сейсморазведка методом общей глубинной точки (МОГТ). Скважинная сейсморазведка. Обработка и интерпретация данных сейсморазведки. Анализ скорости сейсмических волн, построение временных разрезов, их преобразование в глубинные разрезы и кубы информации. Построение структурных карт. Перспективы дальнейшего развития				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
сейсморазведки при поисках месторождений нефти и газа. Современное состояние геологоразведочных работ на нефть и газ. Разрешающая способность сейсморазведки Перспективы дальнейшего развития сейсморазведки при поисках месторождений нефти и газа. Параметрическая интерпретация и сейсмостратиграфия. Сейсмическая амплитудная инверсия. Геостатистический и кластерный анализ. Сейсмофациальное районирование. Способ «яркого пятна». AVO- анализ. Сейсмостратиграфия и сиквенстратиграфия. Структурно-формационная интерпретация и спектрально-временной анализ. Понятие цифровой геологической модели объекта.				
Методы ядерной геофизики	6	0	4	18
Характеристика радиоактивных излучений. Альфа-частицы, бета-частицы и гамма лучи. Характеристика нейтронов. Единицы измерения радиоактивности. Основной закон радиоактивного распада. Превращение радиоактивных элементов. Виды равновесий. Радиоактивные семейства. Распространенность радиоактивных элементов природе. Искусственная радиоактивность. Определение абсолютного возраста пород. Приборы для измерения радиоактивности. Задачи, решаемые методами ядерной геофизики в геологии. Классификация методов ядерной геофизики. Радиометрические методы. Ядерно-геофизические методы.				
Основы комплексирования геофизических методов	2	0	2	10
Общие сведения о комплексировании геофизических методов. Внутриметодные геофизические комплексы. Методология и виды геофизических комплексов. Принципы комплексной интерпретации геолого-геофизических данных Общие закономерности системного подхода к изучению недр. Принципы, реализуемые при системном подходе к изучению недр: Принцип корреляции. Принцип суперпозиции. Физико-геологическое моделирование. Интерпретация данных при комплексировании геофизических методов: качественная интерпретация, принципы количественной интерпретации, сущность пометодной и совместной комплексной интерпретации, автоматизированные системы комплексной интерпретации.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	26	62
ИТОГО по дисциплине	42	0	54	116

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Выделение волн различных классов (прямые, отраженные, преломленные, поверхностные) на сейсмограммах МОВ.
2	Расчет годографов для различных типов волн.
3	Расчет статических и кинематических поправок.
4	Расчет кратности наблюдений в методе общей глубинной точки (ОГТ).
5	Обработка данных сейсморазведки МОГТ 2D.
6	Построение карты изохрон по основным отражающим горизонтам по временным разрезам ОГТ. Построение структурных карт по продуктивным пластам по картам изохрон.

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 дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных 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, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

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	Воскресенский Ю. Н. Полевая геофизика : учебник для вузов. Москва : Недра : Изд-во РГУ нефти и газа, 2010. 479 с. 29,4 усл. печ. л.	20
2	Геофизические методы исследования : учебное пособие для вузов / Хмелевской В. К., Попов М. Г., Калинин А. В., Горбачев Ю. И. Москва : Недра, 1988. 396 с.	37
3	Основы геофизических методов разведки : учебное пособие для университетов / Толстой М. И., Тимошин Ю. В., Сухорада А. В., Колосов А. Л., Сапужак Я. С. Киев : Вища шк., 1985. 328 с.	3
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Боганик Г.Н., Гурвич И.И. Сейсморазведка : учебник для вузов. Тверь : АИС, 2006. 743 с.	4
2	Комплексирование методов разведочной геофизики : справочник геофизика / Бродовой В. В., Никитин А. А., Тархов А. Г., Гольдшмидт В. И. Москва : Недра, 1984. 385 с.	5
3	Магниторазведка. Интерпретация магнитных аномалий. Пермь : Изд-во ПГУ, 1993. 99 с.	17
4	Маловичко А. К., Костицын В. И. Гравиразведка : учебник для вузов. Москва : Недра, 1992. 357 с.	15
5	Якубовский Ю. В., Ренард И. В. Электроразведка : учебник для вузов. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1991. 359 с.	16
2.2. Периодические издания		
1	Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2011 -.	
2	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений : научно-технический журнал. Москва : ВНИИОЭНГ, 1992 -.	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 16821-91 Сейсморазведка. Термины и определения	1
2	ГОСТ 24284-80 Гравиразведка и магниторазведка. Термины и определения	1
3	ГОСТ Р 52334-2005 Гравиразведка. Термины и определения	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Полевая геофизика: учебно-методическое пособие /сост. А.В.Растегаев.- Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2017. – 43	2
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Пермяков И. Г., Шевкунов Е. Н. Геологические основы поисков, разведки и разработки нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1976. 376 с.	21

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Проект «Электронная Земля: научные информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии».	http://earth.viniti.ru/index.php?option=com_content&task=category&sectionid=21&id=308&Itemid=457&lang=ru	сеть Интернет; свободный 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
Прикладное программное обеспечение общего назначения	PaintNet (свободное ПО, лиц. MIT и Creative Commons)

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
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
-------------	---	-------------------

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедиа комплекс в составе: проектор ViewSonic PJ1158, ноутбук ACER Extensa 4230-902G-16Mi, экран Progeta Elpo Electrol	1
Практическое занятие	Компьютеры Intel Core 2DUO, принтер HP LazerJet 1536 dnfMFP, сканер HP ScanjetG 2410	30

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
«Геофизические методы поисков и разведки нефти и газа»
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: 3,4

Семестр: 6,7

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 7 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 252 ч

Виды промежуточного контроля:

Зачет: 6 семестр

Экзамен: 7 семестр

Пермь 2022

Фонд оценочных средств 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 формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

Согласно РПД, освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 2-х семестров (6 и 7-го семестров учебного плана) и разбито на 5 учебных модулей. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и/или практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются 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 итогового контроля (промежуточной аттестации) при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам, зачета 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	
	ЭТ	КР	ПР	Зачет	Экзамен
Усвоенные знания					
3.1 Знает характеристики геофизических полей, физико-геологические основы геофизических методов, методологию применения, методики наблюдений, способы обработки и интерпретации геофизических наблюдений при решении геологоразведочных и других прикладных задач, способности интеграции знаний методов полевой геофизики и специализированных геологических знаний.	I		ПР	ТВ	ТВ
3.2 Знает физико-геологические основы методов полевой геофизики, основы их комплексирования, задачи полевой геофизики, принцип действия и назначение основных геофизических приборов применяемых в методах полевой геофизики, возможности, роль и место отдельно взятого метода в общем комплексе геологоразведочных работ, основные процедуры обработки и интерпретации данных различных методов полевой геофизики.	I		ПР	ТВ	ТВ
Освоенные умения					

У.1 Умеет использовать знания основных методов полевой геофизики при проектировании полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнении инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении.		КР	ПР		ПЗ
У.2 Умеет проводить геофизические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения, оценивать погрешности измерений, оценить возможности методов полевой геофизики при решении практических задач, использовать по назначению основные геофизические приборы, использовать результаты интерпретации данных геофизических методов с целью выявления региональных и локальных закономерностей геологического разреза, оценить возможности методов полевой геофизики при решении практических задач.		КР	ПР		ПЗ
Приобретенные владения					
В.1 Владеет навыками осуществления геологического контроля геофизических работ на разных стадиях изучения конкретных объектов и построении их схематических геолого-геофизических разрезов, выбора технических средств для решения общепрофессиональных задач и осуществления контроля за их применением.			ПР		КЗ
В.2. Владеет навыками проведения полевых наблюдений, техникой безопасности при проведении полевых наблюдений, способами обработки и интерпретации результатов геофизических измерений, элементарными приемами построения схематических геолого-геофизических разрезов, навыками сформулировать задачи различных методов исследований и обосновать их постановку в конкретных геолого-геофизических условиях.			ПР		КЗ

Текущий контроль: Т - тест;

Рубежный контроль: КР- рубежная контрольная работа; ПР- практическая работа

Промежуточная аттестация: ТВ – теоретический вопрос.

Итоговой оценкой достижения (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде зачета (6 сем), экзамена (7 сем), проводимые с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. 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 обучаемого 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 «уметь», «владеть» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, 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

Текущий контроль усвоения материала проводится (табл. 1.1) в форме тестов по соответствующим темам. Результаты текущего контроля оцениваются по 4-балльной шкале, заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических заданий, рубежной контрольной работы.

2.2.1. Защита практических работ

Темы выполняемых студентами практических работ приведены в РПД. Защита работ проводится индивидуально каждым студентом. Шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы специалитета.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 5 рубежных контрольных работ (КР) после освоения студентами учебных разделов дисциплины. Первая КР по модулю 2 «Гравиметрический метод исследования», вторая КР – по модулю 3 «Магнитометрический метод исследования», третья КР – по модулю 4 «Электромагнитный метод исследования», четвертая КР – по модулю 6 «Сейсмометрический метод исследования», пятая КР – по модулю 7 «Ядерно-физические методы исследования и комплексирование».

Типовые задания первой КР:

1. Указать особенности обработки гравиметрических данных.
2. Привести схему наземного гравиметра.

Типовые задания второй КР:

1. Указать особенности обработки магнитометрических данных.
2. Привести схему наземного магнитометра.

Типовые задания третьей КР:

1. Указать особенности обработки электромагнитных данных.
2. Качественная и количественная интерпретация.

Типовые задания четвертой КР:

1. Основные методы сейсморазведки и методики проведения полевых работ.
2. Обработка и интерпретация сейсмических наблюдений.

Типовые задания пятой КР:

1. Физические и геологические основы, аппаратура радиометрического метода.
2. Принципы комплексной интерпретации геолого-геофизических данных.

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

в 6 семестре: зачёт

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачёт по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента и успешного выполнения текущего контроля по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

в 7 семестре: экзамен

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в 7 семестре в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций. Возможные темы курсовых проектов приведены в РПД.

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 (ТВ):

1. По какой формуле определяется гравитационный потенциал;
2. Как определяется сила тяжести;
3. В каких единицах измеряется сила притяжения в гравиразведке;
4. Какое значение силы тяжести на полюсах Земли;

5. По какой формуле определяется нормальная сила тяжести;

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений (ПЗ):

1. Что характеризуют магнитомягкие сплавы
2. Какую функцию выполняет нормальное магнитное поле
3. Что называют магнитной аномалией
4. Какие принципы работы магнитометров существуют
5. Вариации магнитного поля

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений (КЗ):

1. Сущность магнито-теллурических методов
2. Что означает импеданс
3. Условия применения «зондирования» в электроразведке
4. Условия применения «профилирования» в электроразведке
5. Какие типы сейсмоприемников различают

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания (*зачет; незачет*).

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения в виде зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы специалитета.

3.2. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

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

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