

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Методы полевой геофизики

Направление подготовки/ специальность	21.04.01 Нефтегазовое дело
Образовательная программа (направленность (профиль))	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг
Специализация	Petroleum Engineering / Нефтегазовый инжиниринг
Уровень образования	высшее образование – магистратура
Курс	1 семестр 2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3

И.о. заведующего кафедрой – руководителя ОНД на правах кафедры	Мельник И.А.
Руководитель ООП	Чернова О.С.
Преподаватель	Меркулов В.П.
	Коровин М.О.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Методы полевой геофизики» в формировании компетенций выпускника:

Методы полевой геофизики	1	ОПК(У)-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных задач нефтегазового производства	ОПК(У)-1.232	Знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов добычи углеводородного сырья
						ОПК(У)-1.2У2	Умеет применять математические, естественнонаучные и общепрофессиональные знания в профессиональной деятельности
						ОПК(У)-1.2В2	Владеет опытом разработки физических, математических и компьютерных моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к добыче углеводородного сырья
		ПК(У)-2	Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать данные и делать выводы	И.ПК(У)-2.1	Планирует и проводит аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивает данные и делает выводы	ПК(У)-2.131	Знает нормативную документацию в соответствующей области нефтегазового инжиниринга, методологию проведения различных исследований
						ПК(У)-2.1У1	Умеет ставить и формулировать цели и задачи научных исследований и разработок, осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования, осуществлять выбор методик и средств решения поставленной задачи, планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений
						ПК(У)-2.1В1	Владеет навыками проведения исследований и оценки их результатов

					И.ПК(У)-9.1	Разрабатывает перспективные планы в области обработки и интерпретации скважинных и полевых геофизических данных	ПК(У)-9.131	Знает методики и методы оценки геолого-геофизической изученности объекта, методы анализа, обобщения, оценки, комплексирования геологической, геофизической, геохимической, литологической информации	результатов
				Способен разрабатывать перспективные планы в области обработки и интерпретации скважинных геофизических данных, руководить производственным техно-логическим процессом обработки и интерпретации скважинных и полевых геофизических данных			ПК(У)-9.1У1	Умеет применять на практике методы анализа, обобщения и комплексирования разноуровневой геологической, геофизической, геохимической, литологической информации, оценивать состояние геолого-геофизической изученности объекта, оценивать перспективы развития минерально-сырьевой базы района работ	
			ПК(У)-9				ПК(У)-9.1В1	Владеет навыками анализа геолого-геофизической, петрофизической, литологической и геохимической изученности района работ, состояния и перспектив развития минерально-сырьевой базы, мониторинга состояния геолого-геофизической изученности объекта	

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД 1	Применять знания общих законов об образовании залежей углеводородов и геофизических методов при их поисках, разведке и эксплуатации. Использовать знания, законы и современные технологии геофизических работ в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.2	Раздел (модуль) 1. Полевые геофизические методы при поисках и разведке месторождений нефти и газа	> Лекция; > Практическое занятие; > Лабораторная работа; > Защита лабораторной работы; > Тестирование; > Индивидуальное задание; > Экзамен.
РД 2	Выполнять обработку и анализ данных, полученных при теоретических и экспериментальных исследованиях естественных и искусственных геофизических полей.	И.ПК(У)-2.1	Раздел (модуль) 2. Основы прогнозирования нефтегазоносности по геофизическим данным	> Лекция; > Практическое занятие; > Лабораторная работа; > Защита лабораторной работы; > Тестирование; > Индивидуальное задание; > Экзамен.
РД 3	Уметь проводить геологическую интерпретацию результатов обработки геофизических данных при прогнозе залежей углеводородов.	И.ПК(У)-9.1		

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и лицевая) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтингом-планом дисциплины.

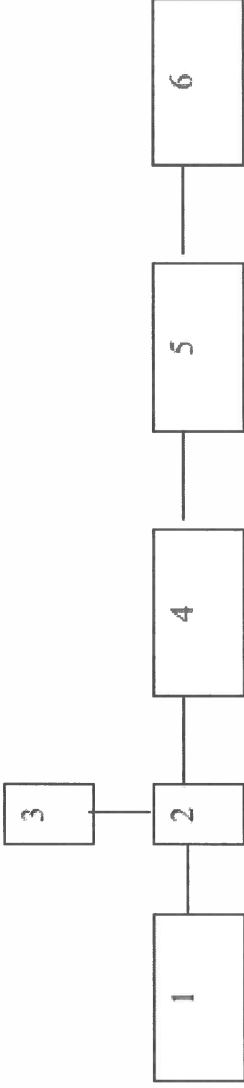
Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

Определение оценки	
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке
90% ÷ 100%	«Отлично»
70% - 89%	«Хорошо»
55% - 69%	«Удовл.»
0% - 54%	«Неудовл.»
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному	
Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов	
Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов	
Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям	

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

Определение оценки		
% выполнения задания экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке
90% ÷ 100%	18 ÷ 20	«Отлично»
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»
Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному		
Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов		
Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов		
Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям		

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Посещение лекционных занятий	Посещение лекций является обязательной процедурой. Осуществляется в следующих видах: - ВКС в режиме конференции; - ВКС в гибридном режиме; - в аудитории в очном формате
2.	Практическое занятие	 <i>Исходные данные:</i> На рисунке приведена обобщенная блок-схема протонного магнитометра. Датчик 1 соединен с релейно-переключающим устройством 2, которое автоматически осуществляет подключение датчика после прогрева схемы к поляризующей батарее 3. Затем, по истечении определенного времени, датчик переключается на усилитель 4 и по окончании записи показаний прибора выключается. После усилителя 4 сигналы поступают в прецизионный быстродействующий частотомер 5, а затем на регистратор 6. <i>Задание:</i> Опишите порядок работы с магнитометром.
3.	Лабораторная работа	Лабораторное занятие преследует основной целью изучение практического хода того или иного процесса, либо явления в рамках заданной учебной программы дисциплины с целью оценки способности обучающихся применять полученные знания на практике. Полученные результаты сопоставляются с теоретическими концепциями, интерпретируются и полученные выводы используются в качестве источника научного знания. <i>Лабораторная работа:</i> Электроразведка методом сопротивлений в модификации электропрофирования и вертикального электрического зондирования (ВЭЗ). Выбор параметров наблюдений <i>Задание:</i> 1) Произвести обработку полевых данных путем пересчета наблюденных значений разности потенциала между приемными электродами в кажущееся сопротивление с учетом геометрии электроразведочной установки.

		2) Построить кривые ВЭЗ. 3) Произвести отбраковку сильных выбросов, связанных с ошибками наблюдения или влиянием неоднородностей. 4) Вручную произвести сглаживание кривых. 5) Преобразовать сегменты для разных длин приёмников в одну кривую, для устранения пелюкретий.
4.	Защита лабораторной работы	На защиту отчета по лабораторной работе выносятся результаты экспериментальной части работы и теоретические выводы, требующие понимания теории и способности студента объяснить полученные результаты. Подготовка к защите сводится к пониманию цели лабораторной работы и установлению закономерности, влияющей на практический результат.
5.	Тестирование	<i>Примеры тестов:</i> 1. Величины V_{zx}, V_{zy}, V_{zz} это А) вторые производные силы тяжести, Б) скорости изменения потенциала силы тяжести в заданном направлении, В) скорости изменения силы тяжести в заданном направлении. 2. На основе чего можно определить содержание R_n и T_n раздельно при эманационной съемке: А) на основе разных периодов полураспада этих элементов, Б) на основе разной энергии гамма-квантов этих элементов, В) на основе их разной радиоактивности, Г) на основе их разной мощности экспозиционной дозы. 3. Феррозондовые магнитометры измеряют: А) приращение Z-составляющей магнитного поля, Б) приращение полного вектора T, В) составляющую поля, направленную вдоль оси феррозонда, Г) модуль приращения полного вектора ΔT.
6.	Индивидуальное задание	<i>Тематика индивидуальных заданий:</i> 1. Магнитотеллурическое зондирование и его применение при нефтегазопроисковых исследованиях. 2. Метод частотного зондирования и его применение при структурных исследованиях. 3. Физико-геологические модели месторождений нефти и газа. 4. Применение высокоточной магниторазведки при прогнозировании месторождений нефти и газа 5. Использование трансформаций магнитного поля для выделения аномальных эффектов от залежей углеводородов

		6. Применение высокоточной гравиразведки при прогнозировании месторождений нефти и газа 7. Использование трансформаций гравитационного поля для выделения аномальных эффектов от залежей углеводородов 8. Применение алгоритмов распознавания образов при комплексной интерпретации данных полевой геофизики с целью прогнозирования нефтеперспективных структур 9. Применение электроразведки методом естественного поля при поисках нефтеперспективных объектов 10. Применение электроразведки методом ЗСБ при поисках нефтеперспективных объектов 11. Применение электроразведки методом МТТ при поисках нефтеперспективных объектов 12. Применение радиометрических методов при поисках нефтеперспективных объектов 13. Статистический анализ гаммаспектрометрии при решении задач локального нефтепрогноза 14. Интерпретация данных зондирования становлением поля для определения сопротивлений пластов 15. Использование частотных преобразований для анализа гравимагнитных полей 16. Комплексирование гравимагнитных и сейсмических методов при решении задач локального нефтепрогноза 17. Использование данных ГИС при составлении физико-геологических моделей 18. Информативность гравиразведки при изучении ВЧР нефтегазоносных месторождений 19. Гравиметрический мониторинг подземных хранилищ газа
7.	Экзамен	<i>Темы для подготовки к экзамену</i> 1. Закон всемирного тяготения, потенциал и напряженность силы тяготения, гравитационное поле Земли, сила тяжести и ее изменение. 2. Нормальное значение силы тяжести и аномалии, гравиметры и их назначение, методика и техника работ, обработка результатов измерений. 3. Интерпретация гравиметрических данных. Применение гравиразведки в нефтегазовой геологии. 4. Магнитные свойства горных пород, магнитное поле Земли и его элементы, 5. Магнитные аномалии и их геологическая природа; способы измерения магнитного поля, классификация магнитометров. 6. Основы методики и техники работ, способы изображения результатов наблюдений, аэромагнитная и гидромагнитная съемки; интерпретация магнитных аномалий. 7. Связь и различие гравитационных и магнитных аномалий. Геологические задачи, решаемые магниторазведкой.

		8. Электроразведка методами постоянного тока: сущность метода сопротивления, кажущееся удельное электрическое сопротивление, способы измерения кажущегося сопротивления, методика и техника работ; 9. Электрическое профилирование и вертикальное электрическое зондирование. 10. Электрохимические и электромагнитные методы. 11. Виды радиоактивного распада; основные законы радиоактивных превращений. Взаимодействие радиоактивных излучений с веществом; ядерно-физические свойства горных пород и руд. 12. Методы регистрации радиоактивных излучений, лабораторные и полевые радиометры. 13. Гамма-методы, эманионная съемка, гамма-спектрометрия. Геологические задачи, решаемые методами радиометрии и ядерной геофизики. 14. Физико-геологические предпосылки комплексирования, технологические, целевые и специализированные комплексы, пути снижения неоднозначности решения обратной задачи в геофизике. 15. Сущность и способы комплексной интерпретации геофизических данных, изображение результатов комплексной интерпретации; 16. Принципы формирования комплексов геофизических исследований при решении основных геологических задач.
--	--	---

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Посещение лекционных занятий	За посещение лекционного занятия студент получает 1 балл, максимально – 8 баллов.
2.	Практическое занятие	Защита отчета по практическому занятию осуществляется в форме устных вопросов после проверки отчета преподавателем (на следующей практической работе или в часы консультаций). Вопросы задаются по алгоритму действий практической работы. Вопросы направлены на поиски взаимосвязей и умение формировать студентом выводы. Содержание и структура отчета должны соответствовать рекомендациям методических указаний. Студент должен быть готов ответить на любой контрольный вопрос из методических указаний. Максимальная оценка – 2 балла.
3.	Лабораторная работа	В ходе лабораторной работы планируется отработка профессиональных навыков в области интерпретации результатов различных методов полевой геофизики.
4.	Защита лабораторной работы	Защита отчета по лабораторной работе осуществляется в форме устных вопросов после проверки отче-

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания								
		та преподавателем (на следующем лабораторном занятии или в часы консультаций). Вопросы задаются по алгоритму действий лабораторной работы. Вопросы направлены на поиски взаимосвязей и умение формировать студентом выводы. Содержание и структура отчета должны соответствовать рекомендациям методических указаний. Студент должен быть готов ответить на любой контрольный вопрос из методических указаний. Максимальная оценка – 2 балла.								
5.	Тестирование	<i>Тестирование</i> проводится в начале лекций и практических занятий в течение 8-10 минут и при полном ответе студентов на поставленные вопросы, оценивается в 7 баллов (всего запланировано 4 тестирования). Студенты готовятся на основе лекционного материала, нормативно-технической документации и материалов лабораторных и практических работ. Оценивание знаний осуществляется в соответствии с данными: “Низкий уровень” – удовлетворительно, 2-3 балла – слабое представление о вариантном анализе результатов решения задач в рамках теорий геофизических методов, имеются проблемы формулировки физико-геологической модели, модели конкретного метода геофизики применительно к природным явлениям “Средний уровень” –хорошо, 4-5 балла – демонстрируются знания фундаментальных понятий, терминов, методов геофизики в специфических условиях, даются заключения об условиях применения метода для решения геологической задачи “Высокий уровень” – отлично, 6-7 баллов – ответ сопровождается анализом формулировки модели, фундаментальных решений, обобщений результатов в практику приложений.								
6.	Индивидуальное домашнее задание	Для более глубокой проработки материала дисциплины необходимо выполнение индивидуальных домашних заданий, которые помогут студенту приобрести необходимые практические навыки. Индивидуальные домашние задания являются обязательными для выполнения, и невыполнение хотя бы одного из них, является основанием для не допуска студента к итоговой аттестации по дисциплине. Индивидуальные задания способствуют углубленному изучению теоретических вопросов применения геофизических методов для изучения месторождений нефти и газа и являются основой для проверки степени усвоения приобретенных знаний и достижения результатов по дисциплине. Для равномерного планирования самостоятельной работы студента, студент получает методические указания к индивидуальному заданию и календарный план дисциплины, с указанием дат для сдачи индивидуальных заданий. Индивидуальные задания выполняются самостоятельно и оформляются в отчет. В даты сдачи заданий, преподаватель собирает индивидуальные задания, проверяет их и ставит роспись, если работа зачтена, не законченные работы не зачитываются, дорабатываются и сдаются заново. Индивидуальные домашние задания выполняются студентом по каждой теме дисциплины и соответствуют календарному рейтингу плану дисциплины. Критерии оценивания заданий: <table><tr><th>Критерий</th><th>3-4 балла</th><th>1-2 балла</th><th>0 баллов</th></tr><tr><td>1. Выполнение заданий</td><td>Задание выполнено</td><td>Задание выполнено</td><td>Задание выполнено</td></tr></table>	Критерий	3-4 балла	1-2 балла	0 баллов	1. Выполнение заданий	Задание выполнено	Задание выполнено	Задание выполнено
Критерий	3-4 балла	1-2 балла	0 баллов							
1. Выполнение заданий	Задание выполнено	Задание выполнено	Задание выполнено							

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		верно, в полном объеме, прописан алгоритм выполнения задания, анализ и выводы	верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично анализ и выводы	верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично анализ и выводы	верно, в полном объеме, частично прописан алгоритм выполнения задания, частично анализ и выводы
	2. Качество и сроки выполнения работы	Отчет оформлен по требованиям и сдан в срок	Отчет оформлен по требованиям и сдан с опозданием не более чем на 2 недели	Работа сдана с опозданием более чем на две недели	
		Преподаватель оценивает данный вид работы по 8-балльной системе. Полученные баллы за выполнение индивидуальных домашних заданий отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинга плана дисциплины.			
7.	Экзамен	В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть соответствующими компетенциями и знаниями теории и практики применения сейсморазведки при изучении геологического строения нефтяных и газовых месторождений, прогнозирования залежей углеводородов. Для инженерных расчетов традиционных задач полевой геофизики должно быть усвоено значительное количество расчетных формул и методик анализа геофизических данных, которые следует использовать в практике инженерных приложений задач нефтегазового комплекса. Для допуска к экзамену студент должен получить зачеты по лабораторным занятиям, успешно подготовить индивидуальное задание и защитить его. Результаты допуска и успешной сдачи экзамена оцениваются в 20 баллов. “Низкий уровень” – удовлетворительно, 10 баллов- в ответах на 1,2 вопроса билета содержатся сведения только общего характера, не позволяющие судить о возможности использования других к объяснению сути процессов, описываемых геофизическими данными. “Средний уровень” –хорошо, 15 баллов – ответ демонстрируется знаниями и навыками практического решения задач сейсморазведки, теория иллюстрируется заключениями о характере применения методов геофизики в конкретных геологических условиях. “Высокий уровень” – отлично, 20 баллов – блестящая подготовка по фундаментальным разделам, знания современных понятий и определений, обосновываются данные ответа содержанием теории и практики геофизических наблюдений			