

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

Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли
--

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	2
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4	

И. о. заведующего кафедрой - руководителя ОНД на правах кафедры		Мельник И.А.
Руководитель ООП		Чернова О.С.
Преподаватель		Матвеев И.В.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результаты освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математическое моделирование в задачах нефтегазовой отрасли	2	ОПК(У)-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи на основе фундаментальных знаний в нефтегазовой области	И.ОПК(У)-1.1	Демонстрирует навыки физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий	ОПК(У)-1.131	Знает методы и средства формализации данных, собственно моделирования, постановки различных задач и решения их на модели, а также интерпретации результатов моделирования
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет применять средства физического и программного моделирования отдельных фрагментов процесса выбора оптимального варианта для конкретных условий
						ОПК(У)-1.1В1	Владеет навыками решения задач в своей предметной области на основе физического и программного моделирования
				И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальные знания профессиональной деятельности для решения конкретных	ОПК(У)-1.232	Знает основные профессиональные программные комплексы в области математического моделирования

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (описатели компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора	Код	Наименование
					задач нефтегазового производства		технологических процессов и объектов добычи углеводородного сырья
						ОПК(У)-1.2У2	Умеет применять математические, естественнонаучные и инженерные 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
						ОПК(У)-2.131	Знает алгоритм организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
		ОПК(У)-2	Способен осуществлять проектирование объектов нефтегазового производства	И.ОПК(У)-2.1	Использует знание алгоритма организации выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли	ОПК(У)-2.1У1	Умеет осуществлять сбор исходных данных для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
						ОПК(У)-2.1В1	Владеет навыками использования алгоритма организации и выполнения работ в процессе проектирования объектов нефтегазовой отрасли
						ОПК(У)-2.3З3	Знает программно-информационные средства для автоматизации проектирования
						ОПК(У)-2.3УЗ	Умеет анализировать исходные данные для составления технического проекта на проектирование технологического процесса, объекта
				И.ОПК(У)-2.3	Выбирает соответствующие программные продукты или их части для решения конкретных профессиональных задач	ОПК(У)-2.3В3	Владеет навыками использования современных инструментов и методов планирования и контроля проектов
						ПК(У)-2.131	Знает нормативную документацию в соответствующей области нефтегазового инжиниринга, методологию проведения различных исследований
		ПК(У)-2	Способен планировать и проводить аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически	И.ПК(У)-2.1	Планирует и проводит аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивает данные и делает выводы		

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
		ПК(У)-3	Способен использовать профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических		ды	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 методов и средств решения поставленной задачи, планировать и проводить исследования технологических процессов при освоении месторождений
						ПК(У)-2.1В1	Владеет навыками проведения аналитических и экспериментальных исследований и оценки их результатов
				И.ПК(У)-3.1	Использует профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологических процессов и объектов	ПК(У)-3.131	Знает основные (наиболее распространенные) профессиональные программные комплексы в области математического и геолого-геофизического моделирования технологий

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результаты освоения (описатели компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
			процессов и объектов				гических процессов и объектов
						ПК(У)-3.1У1	Умеет анализировать показатели работы оборудования; планировать, организовывать, проводить и координировать работу по прогнозу технического состояния и разработке мероприятий по снижению эксплуатационных рисков
						ПК(У)-3.1В1	Владеет навыками работы с пакетами программ, позволяющих проводить математическое и геолого-геофизическое моделирование основных технологических процессов и технологий, применяемых при освоении месторождений, в том числе на континентальном шельфе

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	Владеть знаниями о классических методах математической физики, аналитической теории сопротивления и тепло- и массообмена, моделях процессов переноса в сложных УВ средах в нефтегазовых бассейнах, способах решения междисциплинарных инженерных задач по исследованию особенностей и закономерностей явлений, сопровождающих добычу углеводородных сред (УВ), динамику флюидных гидротермальных систем в процессах разработки и эксплуатации нефтяных скважин и месторождений.	И.ОПК(У)-1.2. И.ОПК(У)-2.1 И.ПК(У)-2.1 И.ПК(У)-3.1	Раздел (модуль) 1. Математические модели реальных явлений. Принципы построения физических и математических моделей. Типы моделей пласта (детерминированные, вероятностно-статистические, физические). Структурные модели пористых сред. Математическое моделирование на основе фундаментальных законов природы.	➤ Лекции ➤ Практические занятия ➤ Тестирование ➤ Лабораторные занятия ➤ Защита лабораторной работы ➤ Курсовой проект ➤ Зачет
РД 2	Владеть навыками проведения аналитических, имитационных и экспериментальных исследований, методами оценки полученных данных, навыками работы в современных программных комплексах в области математического и геолого-геофизического моделирования	И.ОПК(У)-1.1. И.ОПК(У)-2.3 И.ПК(У)-3.1	Раздел (модуль) 2. Методы математического моделирования процессов в задачах НГО (добычи углеводородного сырья в процессе разработки и эксплуатации месторождений). Интегрированное математическое моделирование объектов нефтегазодобычи	➤ Лекции ➤ Практические занятия ➤ Тестирование ➤ Лабораторные занятия ➤ Защита лабораторной работы ➤ Курсовой проект ➤ Зачет

РД 3	Иметь представление о современных методах исследования течений сложных сред во внутренних системах; владеть навыками проведения аналитических и экспериментальных исследований и оценки их результатов на всех этапах процесса проектирования..	И.ОПК(У)-2.2 И.ПК(У)-3.1	Раздел (модуль) 3. Интерпретация и визуализация результатов расчета сложных потоков. Построение математических геологических геофизических моделей продуктивных пластов посредством программных комплексов	➤ Лекции ➤ Практические занятия ➤ Тестирования ➤ Лабораторные занятия ➤ Курсовой проект ➤ Защита лабораторной работы ➤ Зачет
------	---	-----------------------------	--	--

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). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) 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»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	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

55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

Определение оценки		
% выполнения заданий 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.»

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.	Практические занятия	<i>Практическая работа</i> направлена на закрепление теоретических знаний и применение на практике общепринятых методик и приемов исследования; выполняется по теме, определенной преподавателем с использованием рекомендованной литературы. <i>Главной целью</i> является выработка у студента практических умений, связанных с обобщением и интерпретацией тех или иных научных материалов. Практическая работа предполагает проведение определенного инструктажа, состоящего из следующих элементов: – определение цели работы;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		– основных инструментов и /или оборудования; – ключевые вопросы; – ход выполнения работы; – методические рекомендации. <i>Критериями оценки</i> выполненной практической работы являются правильность выполнения работы и аккуратность построений и описаний. Итоги проведения практического занятия не влияют на оценку студента на экзамене, преследуя задачу, отслеживания текущего уровня знаний обучающихся и последующей их корректировки.
3.	Тестирование	Контрольные вопросы к тестированию 1. Понятие о постановке задач математической физики (начальные, начально-краевые, краевые задачи) 2. Понятие о Задаче Коши (начальная задача) для уравнения теплопроводности, волнового уравнения 3. Понятие о внутренних задачах (первая краевая задача Дирихле) для уравнения Лапласа (Пуассона) 4. Понятие о внутренней задаче Неймана (третья краевая задача) для уравнения Лапласа (Пуассона) 5. Понятие о корректно поставленных задачах математической физики 6. Представление о некорректно поставленной задаче Коши (пример Адамара) 7. Представление о методах решения линейных начально-краевых задач (редукции, Фурье, Дюамеля) 8. Общие представления о специальных функциях (Гамма-, Бесселя первого рода, Неймана, Ханкеля, Грина) в решении уравнений математической физики для задач НГО, их назначение в решении задач для уравнений Лапласа, тепло-, массо- и пьезопроводности, колебаний. 9. Понятие о моделях течений вязкой жидкости и газа (ньютоновская, неньютоновская, сжимаемая, несжимаемая) 10. Понятие о законах состояния сплошных сред 11. Понятие о тепломассообмене и его механизмах переноса (вязкостном, конвективном, кондуктивном, сложном и сопряженном) 12. Понятие о внешней и внутренней задачах гидро-, газо-, магнито-, электродинамики 13. Понятие о подобии процессов переноса, определяющих и определяемых критериях и числах подобия решения задач НГО

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		14. Физический смысл операторов и производных: div, DIV, rot, ROT, grad, GRAD, D/Dt, Δ, $\partial/\partial t$ 15. О сути моделей исследований течений: типа пограничного слоя, параболизированных уравнений мат. физики, “узкого канала” в решении задач НГО
4.	Лабораторное занятие	<i>Лабораторное занятие</i> преследует основной целью изучение практического хода того или иного процесса, либо явления в рамках заданной учебной программы дисциплины с целью оценки способностей обучающихся применять полученные знания на практике. Полученные результаты сопоставляются с теоретическими концепциями, интерпретируются и полученные выводы используются в качестве источника научного знания. <i>Исходные материалы:</i> Разбивки продуктивного пласта месторождения X; филь-трационно-ёмкостные свойства пласта; Куб пористости, проницаемости в программном продукте; технологическая схема разработки; реперные поверхности; схема расположения скважин; данные по режимам работы скважин; текущие показатели разработки; данные по гидродинамическим исследованиям скважин. <i>Лабораторные занятия проходят</i> с использованием профессиональных программных комплексов Schlumberger (Petrel, Eclipse, Techlog, Pipesim); Roxar (Tempest, RMS); WellFlo; FracPro_2019. <i>Профессиональная значимость</i> – получение навыков построения интегрированных моделей продуктивного пласта на примере данных по нефтяных и газовым месторождениям Западной Сибири.
5.	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.
6.	Курсовой проект	Курсовой проект выполняется в форме пояснительной записки по теоретической и практической проблематике в области математического моделирования объектов нефтегазового инжиниринга. Для эффективного проведения самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно- методический материал, Интернет-ресурсы, научную и справочную литературу, профессиональные программные комплексы моделирования. Студенты могут выбирать темы курсового проекта в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений. Выбор варианта для расчетного раздела курсового проекта осуществляется в соответствии с начальной буквой фамилии студента. Исходные данные к разделам курсового проекта рассчитываются по вариантам. Все варианты курсового проекта имеют один и тот же перечень заданий, которые необходимо выполнить.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<i>Тематика курсового проекта:</i> 1. Математические модели однофазной изотермической фильтрации 2. Одномерные установившиеся потоки несжимаемой жидкости в недеформируемом однородном изотропном пласте 3. Построение упрощенной интегрированной модели газового месторождения X 4. Построение PVT-модели (Black oil) 5. Построение модели системы сброса 6. Построение модели скважины 7. Построение модели системы сбора газа 8. Построение модели кустовой площадки с добывающими скважинами 9. Построение обвязки запорной переключающей арматуры на входе в УКПП 10. Расчет фактического режима работы скважин на начальном этапе разработки месторождения. 11. Расчет режима работы скважины для проведения ГДИ. 12. Расчет технологического режима работы скважин. 13. Расчет температурного режима эксплуатации, оптимизационных расчетов и магистрального газопровода с применением ПО PIPESIM при эксплуатации газового месторождения 14. Построение упрощенной интегрированной модели нефтяного месторождения Y (добывающий фонд). 15. Построение модели скважины и оборудования без учета взаимное влияния элементов добычи. 16. Расчет системы сбора и нагнетания с учетом скважин, источников и взаимного влияния элементов добычи. 17. Расчет образования гидратных пробок в системе добычи. 18. Расчет температурного режима эксплуатации скважин и системы сбора
6.	Зачет	<i>Вопросы к дифференцированному зачету</i> 1. Закон Дарси, уравнение движения фильтрующейся жидкости; 2. Теоретические модели, схематизация и постановка задач, экспериментальные методы исследований; 3. Особенности различных типов моделей пласта, используемых в математическом моделировании; 4. Жесткие и мягкие математические модели; 5. Качественные методы исследования дифференциальных уравнений;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		6. Математические модели трудно-формализуемых объектов; 7. Особенности описания структурных моделей пористых сред; 8. Определение основных фильтрационно-емкостных свойств продуктивных природных резервуаров коэффициентов пористости, проницаемости, нефте-, и газо- и водонасыщенности; 9. Особенности математического моделирования нефтегазопромысловых процессов. Этапы построения математической модели; 10. Переход от технического объекта к его расчетной схеме; 11. Математические соотношения, устанавливающие связь между параметрами технического объекта и расчетной схемой; 12. Качественная и количественная оценка построенной математической модели. Количественный анализ математической модели; 13. Тестирование результатов посредством сопоставления их с результатами упрощенного варианта математической модели; 14. Математические модели однофазной изотермической фильтрации; 15. Понятие интегрированной модели; 16. Программный продукт для интегрированного моделирования; 17. Последовательность актуализации моделей скважин и системы сбора; 18. PVT-модель флюида; 19. Модель скважины; 20. Модель системы сбора; 21. Основы работы программного комплекса Pipesim; 22. Принципы моделирования процессов фильтрации нефти, газа и газового конденсата; 23. Понятия о режимах нефтегазовых пластов; 24. Постановка краевых задач подземной гидродинамики жидкостей и газов; 25. Закон сохранения массы в пористой среде; 26. Уравнение неразрывности, модели фильтрации вязкой несжимаемой жидкости в недеформируемом изотропном пласте, математические модели фильтрации; 27. Определение скорости фильтрации; 28. Создание математической модели неустановившейся фильтрации газа по данным реального геологического объекта; 29. Интерпретация и визуализация результатов расчета сложных потоков. Построение математических геолого-геофизических моделей продуктивных пластов посредством профессиональных программных комплексов;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		30. Основные численные методы в исследовании задач НГО. Рекомендации по контролю, управлению алгоритмом, обработке и интерпретации результатов исследования; 31. Жесткие и мягкие математические модели; 32. Качественные методы исследования дифференциальных уравнений; 33. Математические модели трудно-формализуемых объектов; 34. Описание структурных моделей пористых сред; 35. Методы математического моделирования продуктивных нефтегазовых пластов; 36. Краткий анализ методик расчета локальных и интегральных параметров при сложном течении смесей; 37. Исследование структуры гетерофазных сред в нефтяных скважинах и приповерхностных пластах; 38. Построение карты режимов течений потоков; 39. Детали фильтрационных свободно конвективных течений флюидов в проницаемых зонах; 40. Быстропротекающие явления

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 практической работе осуществляется в форме устных вопросов после проверки отчета преподавателем (на следующем практическом занятии или в часы консультаций). Вопросы задаются по алгоритму действий работы. Вопросы направлены на поиски взаимосвязей и умение формировать студентом выводы. Студент должен быть готов ответить на любой контрольный вопрос из методических указаний. Максимальная оценка – 2 балла.
3.	Тестирование	<i>Тестирование</i> проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Проводится в начале лекций и практических занятий в течение 8-10 минут и при полном ответе студентов на поставленные вопросы, оценивается в 8 баллов (всего запланировано 4 тестирования). Студенты готовятся на основе лекционного материала, нормативно-технической документации и материалов лабораторных работ. Оценивание знаний осуществляется в соответствии с данными. “Низкий уровень” – удовлетворительно, 2-3 балла – слабое представление о вариантах анализа результатов решения задач в рамках теорий геофизических методов, имеются проблемы формулировки физико-геологической модели, модели конкретного метода геофизики применительно к природным

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		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, 6-8 баллов – ответ сопровождается анализом формулировки модели, фундаментальных решений, обобщений результатов в практику приложений Тестирование проводится в письменной форме. При письменной форме тестирования тест состоит из 8 коротких вопросов. Каждый правильный ответ – 1 балл. Критерии оценивания тестирования: Максимальный балл за тестирование 8 баллов. Тест считается успешно выполненным при получении студентом не менее 6 баллов. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на экзамене. Если количество не верных (не ответвленных) вопросов составляет 50% от числа всех вопросов, тест не засчитывается. До конца семестра студент должен сдать все тесты.
4.	Лабораторная работа	В ходе лабораторной работы планируется отработка профессиональных навыков в области математического моделирования в нефтегазовой отрасли.
5.	Защита лабораторной работы	Защита отчета по лабораторной работе осуществляется в форме устных вопросов после проверки отчета 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 – 5 балла.
6.	Защита курсового проекта	Подготовленный курсовой проект подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом курсового проекта сроки. Проверка курсовых проектов преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсового проекта и соответствие календарному рейтингу плану по 40-балльной системе. Курсовой проект считается выполненным, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», предоставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то проект возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
		Критерии оценивания выполнения курсовой работы		
	Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл
	1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены фундаментальные литературные источники, как англо-, так и русскоязычные, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного
	2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.
	3. Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы
	4. Оценка оформления и грамотности	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые материалы	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и	Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые материалы

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
	источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	стилистические ошибки	источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок.	

Формой текущего контроля является защита курсового проекта, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоения программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой.

Защита курсового проекта состоит из двух этапов: краткое сообщение (5-7 минут) о сущности и результатах выполненного проекта, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсового проекта. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.

Критерии оценивания защиты курсового проекта

Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать правила и особенности построения при геокартировании, демонстрирует и поясняет полученные результаты	Студент может рассказать о правилах построения карт, но испытывает затруднения при демонстрации результатов своего картопостроения и своих интерпретационных материалов	Студент испытывает затруднения или не может рассказать правила и особенности построения при геокартировании, не может пояснить, как были построены карты
3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов,	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.		вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
		Преподаватель оценивает защиту курсового проекта и соответствие календарному рейтингу плану по 60-балльной системе. Защита курсового проекта считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовому проекту при получении 35 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя. Итоговая оценка за курсовой проект рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсового проекта и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтингу плану дисциплины.			
7.	Зачет	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущее оценивание степени освоения студентами изученного материала. Проверка освоения лекционного материала проводится путем тестирования, после изучения темы. Проверка освоения материала практических занятий проводится по результатам вычисления расчетных разделов курсового проекта. Допуск по итогу текущего контроля рассчитывается на основе суммы баллов, набранных за все виды оценочных мероприятий. Для допуска к дифференцированному зачету студенту необходимо набрать 55 баллов и более по всем видам запланированных оценочных мероприятий. Дифференцированный зачет проводится в устной форме в виде опроса по всем разделам изучаемой дисциплины. Оценка «отлично» - выставяется студенту, показавшему знания приближенные к будущей профессиональной деятельности, освоившему основную литературу и знакомому с дополнительной литературой, рекомендованной программой профессионального модуля, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала, профессионально овладевшему программными комплексами. Оценка «хорошо» - выставяется студенту, обнаружившему полное знание программного материала, успешно выполнившему практические задания, приближенные к будущей профессиональной деятельности в стандартных ситуациях, усвоившему основную рекомендованную литературу, показавшему достаточный уровень знаний по дисциплине, способному к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебы и профессиональной деятельности, показавшему хорошее владение профессиональными программными комплексами. Содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.			

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания.
		Оценка <i>«удовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, обнаружившему знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, обладающему необходимыми знаниями, но допустившему неточности в определении понятий и применении знаний для решения профессиональных задач, не умеющему обосновать свои рассуждения и излагающему материал непоследовательно. Программными комплексами владеет слабо. Оценка <i>«неудовлетворительно»</i> выставляется обучающемуся, не продемонстрировавшему знание основного программного материала в объеме, необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности. Ответ его представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; студент не ориентируется в основных понятиях, демонстрирует поверхностные знания, программными комплексами не владеет.