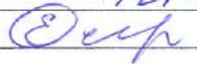


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Прикладная теплофизика

Направление подготовки/ специальность	21.05.03 Технология геологической разведки		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Технология геологической разведки		
Специализация	Технология и техника разведки месторождений полезных ископаемых		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. Кафедрой-руководитель отделения на правах кафедры		Н.В. Гусева
Руководитель ООП		В.В. Ростовцев
Преподаватель		Е.Н. Осипова

2020 г.

1. Роль дисциплины «Прикладная теплофизика» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Прикладная теплофизика	7	ПК(У)-2	Умением на всех стадиях геологической разведки (планирование, проектирование, экспертная оценка, производство, управление) выявлять производственные процессы и отдельные операции, первоочередное совершенствование технологии которых обеспечит максимальную эффективность деятельности предприятия	Р6	ПК(У)-2.В1	Навыками работы с литературой по прикладной гидродинамике, использования ее законов в профессиональной деятельности
					ПК(У)-2.У1	Использовать законы гидродинамики при формировании фильтрационных моделей пластов и месторождений углеводородов, движений флюидов в системе «скважина-пласт», классификации коллекторов нефти и газа по фильтрационным свойствам
					ПК(У)-2.31	Основные физические свойства жидкостей и газов; основы кинематики; общие законы и уравнения статики и динамики жидкостей и газов; одномерные потоки жидкостей и газов
		ПК(У)-3	Умением разрабатывать технологические процессы геологоразведочных работ и корректировать эти процессы в зависимости от поставленных геологических и технологических задач в изменяющихся горно-геологических и технических условиях	Р6	ПК(У)-3.В13	Использования термодинамических расчетов в определении возможности и направленности природных процессов и явлений
					ПК(У)-3.У13	Применять теорию тепло- и массообмена для изучения и регулирования теплового режима буровых скважин
					ПК(У)-3.313	Основные понятия и определения термодинамики; первый и второй законы термодинамики; термодинамические процессы; термодинамику потока; фазовые переходы
		ПК(У)-5	Выполнением разделов проектов и контроль за их выполнением по технологии геологоразведочных работ в соответствии с современными требованиями промышленности	Р6	ПК(У)-5.В13	Навыками работы с литературой по прикладной теплофизике, использования ее законов в профессиональной деятельности
					ПК(У)-5.У13	Планировать и интерпретировать результаты полевых и скважинных термометрических работ
					ПК(У)-5.313	Теорию теплообмена; теплопередача: теплопроводность, конвекционный теплообмен, теплообмен излучением, основы массообмена

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Знать место учебной дисциплины «Прикладная теплофизика» в комплексе профессиональных и специальных дисциплин, ее значение для повышения эффективности геологоразведочного дела, обеспечения минерально-сырьевой базы России.	ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-5	Раздел (модуль) 1. Термодинамика геологических процессов	Лабораторные работы Индивидуальное домашнее задание Тестирование Зачёт
РД-2	Использовать знания, законы и технологии теплофизики в профессиональной деятельности	ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-5	Раздел (модуль) 1. Термодинамика геологических процессов Раздел (модуль) 2. Теория теплообмена. Геотермические исследования	
РД-3	Ориентироваться в потоке профессиональной и другой полезной в профессии информации, обобщать и излагать в форме рефератов и эссе опубликованные материалы.	ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-5	Раздел (модуль) 2. Теория теплообмена. Геотермические исследования	
РД-4	Выполнять собственные термодинамические исследования геологических процессов, анализировать материалы температурных наблюдений, формулировать их результаты, составлять отчеты по работам.	ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-5	Раздел (модуль) 2. Теория теплообмена. Геотермические исследования	
РД-5	Самостоятельно учиться и непрерывно повышать квалификацию в течение всего периода профессиональной деятельности.	ПК(У)-2 ПК(У)-3 ПК(У)-5	Раздел (модуль) 2. Теория теплообмена. Геотермические исследования	

3. Шкала оценивания

Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка 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 рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного, текущего и заключительного контроля

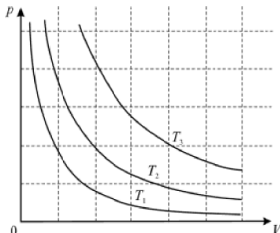
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90 %÷100 %	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к 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
------------	------------	---

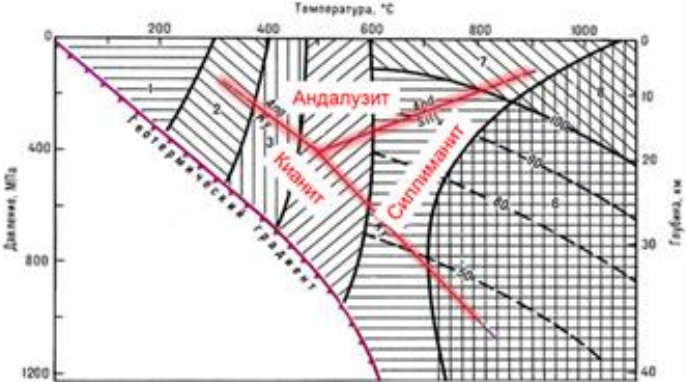
Шкала для оценочных мероприятий и дифференцированного зачета / зачета**

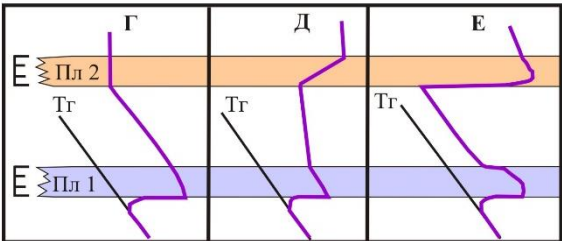
Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	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%	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
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																											
1.	Письменное тестирование	1. Установите соответствие между видом термодинамической системы и характеров взаимодействия с внешней средой.																											
		<table><thead><tr><th colspan="2">Вид термодинамической системы</th><th colspan="2">Характер взаимодействия с внешней средой</th><th>Соответствие</th></tr></thead><tbody><tr><td>1.1</td><td>изолированные системы</td><td>2.1</td><td>без обмена теплом и веществом, но может совершать работу или подвергаться внешнему воздействию</td><td>1.1↔2.3</td></tr><tr><td>1.2</td><td>закрытые системы</td><td>2.2</td><td>возможен обмен и теплом, и веществом</td><td>1.2↔</td></tr><tr><td>1.3</td><td>открытые системы</td><td>2.3</td><td>без обмена теплом и веществом</td><td>1.3↔</td></tr><tr><td>1.4</td><td>адиабатические системы</td><td>2.4</td><td>без обмена веществом.</td><td>1.4↔</td></tr></tbody></table>			Вид термодинамической системы		Характер взаимодействия с внешней средой		Соответствие	1.1	изолированные системы	2.1	без обмена теплом и веществом, но может совершать работу или подвергаться внешнему воздействию	1.1↔2.3	1.2	закрытые системы	2.2	возможен обмен и теплом, и веществом	1.2↔	1.3	открытые системы	2.3	без обмена теплом и веществом	1.3↔	1.4	адиабатические системы	2.4	без обмена веществом.	1.4↔
		Вид термодинамической системы		Характер взаимодействия с внешней средой		Соответствие																							
		1.1	изолированные системы	2.1	без обмена теплом и веществом, но может совершать работу или подвергаться внешнему воздействию	1.1↔2.3																							
		1.2	закрытые системы	2.2	возможен обмен и теплом, и веществом	1.2↔																							
		1.3	открытые системы	2.3	без обмена теплом и веществом	1.3↔																							
		1.4	адиабатические системы	2.4	без обмена веществом.	1.4↔																							
		2. На рисунке представлена pT -диаграмма изотермического процесса. Какое соотношение между температурами T_1 , T_2 и T_3 ? ($T_3>T_2>T_1$ $T_3<T_2<T_1$ $T_3<T_2>T_1$)																											
																													

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий		
		3. Отметьте обратимые и необратимые процессы		
		?	?	
		Кристаллизация из насыщенного раствора	Передача тепла к менее нагретому телу	
		Намагничивание ферромагнетика в земном (слабом) магнитном поле	Намагничивание ферромагнетика сильными магнитными полями	
		Конденсация	Расширение газа в пустоту	
		4. Приведены уравнения для первого закона термодинамики. Система осуществляет работу за счет убыли своей внутренней энергии. Какому из процессов это заключение соответствует?		
		1.	V=const	Q=ΔU
		2.	V=const	Q=ΔU+pΔV
		3.	T=const	Q=A
		4.	Q=0	A=-ΔU
5. Экзотермическим называется процесс, идущий с выделением тепла. Как изменяется энтальпия системы?				
1. ΔH<0, 2. ΔH>0				
6. Увеличивается при увеличении числа элементов системы. Уменьшается в более упорядоченных системах. Какой это термодинамический параметр?				
1. Энтальпия 2. Энтропия 3. Внутренняя энергия				
7.				
Рис. Фазовая диаграмма системы «ГРАФИТ-АЛМАЗ»				
Какому значению изменения свободной энергии Гиббса соответствует линии разграничения устойчивости графита и алмаза: ΔG>0; ΔG<0; ΔG=0.				
При повышении давления устойчивость какого из минералов увеличится?				

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий																					
		8. Минералы кальцит и арагонит имеют одну и ту же химическую формулу (CaCO_3), но разную кристаллическую структуру и, как следствие, разные плотность и энтропию. Устойчивость какого из минералов увеличится при повышении давления? <table border="1" data-bbox="788 239 1785 338"> <tr> <th>Минерал CaCO_3</th><th>Энтропия, S°, Дж/(Моль·К)</th><th>Плотность, г/см³</th></tr> <tr> <td>Кальцит</td><td>91,71</td><td>2,712</td></tr> <tr> <td>Арагонит</td><td>87,99</td><td>2,930</td></tr> </table> 9. Для реального газа уравнение состояния записывается: $pV = znRT$, где z – коэффициент сжимаемости газа. Какое из ниже перечисленных свойств коэффициента сжимаемости записано <u>неверно</u>? – Теоретически рассчитанный поправочный коэффициент. – Учитывает взаимодействие между молекулами. – Функция давления и температуры. 10. Возможен ли переход одной минеральной модификации в другую: <i>(ответ обоснуйте расчётом)</i> <table border="1" data-bbox="672 730 1355 1077"> <tr> <th>Превращения</th><th>Спонтанный процесс</th><th>Направленность процесса</th></tr> <tr> <td>Андалузит → Кианит</td><td>возможен, невозможен</td><td>обратимый, необратимый, невозможен</td></tr> <tr> <td>Силлиманит → Андалузит</td><td>возможен, невозможен</td><td>обратимый, необратимый, невозможен</td></tr> <tr> <td>Кианит → Силлиманит</td><td>возможен, невозможен</td><td>обратимый, необратимый, невозможен</td></tr> </table> На РТ-диаграмме минеральных фаций метаморфизма приведены поля устойчивости системы $\text{Al}_2(\text{SiO}_4)\text{O}$ «андалузит – кианит – силлиманит».  11. Какое из определений верно: 1. Эксэргия – работоспособность и живучесть системы. 2. Эксергией называют то максимальное количество работы, которое можно получить от заданного количества теплоты или вещества, если параметры этой теплоты или вещества привести (путём обратимых процессов) в равновесие с окружающей средой. 12. На рисунках Г, Д, Е показаны два перфорированных пласта: нижний Пл 1 и верхний Пл 2; Тг – базисная температурная кривая и зафиксированные в скважине кривые.	Минерал CaCO_3	Энтропия, S° , Дж/(Моль·К)	Плотность, г/см ³	Кальцит	91,71	2,712	Арагонит	87,99	2,930	Превращения	Спонтанный процесс	Направленность процесса	Андалузит → Кианит	возможен, невозможен	обратимый, необратимый, невозможен	Силлиманит → Андалузит	возможен, невозможен	обратимый, необратимый, невозможен	Кианит → Силлиманит	возможен, невозможен	обратимый, необратимый, невозможен
Минерал CaCO_3	Энтропия, S° , Дж/(Моль·К)	Плотность, г/см ³																					
Кальцит	91,71	2,712																					
Арагонит	87,99	2,930																					
Превращения	Спонтанный процесс	Направленность процесса																					
Андалузит → Кианит	возможен, невозможен	обратимый, необратимый, невозможен																					
Силлиманит → Андалузит	возможен, невозможен	обратимый, необратимый, невозможен																					
Кианит → Силлиманит	возможен, невозможен	обратимый, необратимый, невозможен																					

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		 Определите где зафиксированы дроссельные аномалии, где - калориметрическое смешивание. (Г: Пл1- ..., Пл2- ...; Д: Пл1-..., Пл2-...; Е: Пл1-..., Пл2-...) 13. Что относится к фазовому переходу I рода: 1) Поступающее тепло расходуется на разрыв межатомных связей, на деформацию и полное разрушение кристаллической решётки; 2) Не связаны с поглощением или выделением теплоты, но резко изменяются физические свойства тел
2.	Индивидуальное домашнее задание	1. Горные породы и минералы – геологические термометры. 2. Термодинамика осадочного процесса. 3. Теплофизические свойства осадочных горных пород 4. Теплофизические свойства основных групп горных пород 5. Тепловые методы повышения нефтеотдачи пластов. 6. Термическое преобразование углеродистых пород. 7. Термодинамика нефтегазового пласта. 8. Физические свойства углей различных марок. 9. Термодинамика эпигенетических процессов на месторождениях углеводородов. 10. Термические методы контроля разработки месторождений углеводородов. 11. Температурный режим образования нефти и газа. 12. Оценка профиля притока по термометрии скважин. 13. Геотермические градиенты в разрезах земной коры 14. Геотермические аномалии и гигантские нефтяные и газовые месторождения. 15. Альберт Эйнштейн о термодинамике. 16. Термодинамическая характеристика открытых систем Д.С. Коржинского. 17. Образование, свойства и применение газогидратов 18. Уильям Томсон – теоретические и практические работы в области термодинамики, электродинамики и механики
3.	Зачет	Темы для зачёта: 4. Геотермические параметры.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		5. Термодинамические параметры. 6. Перечислите экстенсивные термодинамические параметры. 7. Перечислите интенсивные термодинамические параметры. 8. Теплофизические свойства пород. 9. Теплотехнические свойства углей. 10. Способы передачи тепла. 11. Источника тепла. 12. Прикладные задачи геотермии. 13. Слой, в котором проявляется влияние солнечной радиации. 14. До какого слоя оказывают влияние суточные и сезонные колебания температуры. 15. Каким образом происходят тепловые потери в недрах Земли. 16. Энергия распада каких радиоактивных элементов участвуют в современном тепловом режиме. 17. Что такое газогидраты. 18. Процессы образования минералов. 19. Термодинамика образования нефти. 20. Термодинамика образования углей. 21. Приведите примеры фазовых переходов. 22. Охарактеризуйте фазовые переходы I и II рода. 23. Параметр, характеризующий скорость изменения температуры вещества в нестационарных тепловых процессах. 24. Теплопроводность за счёт передачи кинетической энергии электронами. 25. Как называется интенсивность теплового колебательного процесса связанных элементарных частиц узлов кристаллической решётки. 26. Физический смысл температуры Дебая для кристаллов. 27. Флуктуация и бифуркация. 28. Пластовая энергия и её виды. 29. Пластовое давление. 30. Депрессия скважин. 31. Для чего нужен предмет «Прикладная теплофизика» инженеру-геофизику.

1. Методические указания по процедуре оценивания

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Лабораторные работы	Лабораторные работы оцениваются по мере их предоставления в электронном или бумажном варианте. Максимальный балл - 5 за одну выполненную работу.
2.	Индивидуальное домашнее задание	Для более глубокой проработки материала выполняется индивидуальное домашнее задание, по предложенным темам.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Индивидуальное домашнее задание является обязательным для выполнения (max 20 баллов), представляется в виде презентации, оценивается всеми участниками: полнота раскрытия темы за 10-15 минут доклада, изложение устное или «с листа», оформление. Полученные баллы за выполнение индивидуальных домашних заданий отражаются в накопленных баллах студента согласно календарного рейтинг плана дисциплины.
3.	Тестирование	Оценка при тестировании 1-2 балла за вопрос в зависимости от сложности (теоретический вопрос – 1 балл, при необходимости произвести расчёт – 2 балла).
4.	Зачёт	В рамках изучаемых разделов дисциплины осуществляется текущий контроль степени освоения студентами изложенного материала, промежуточная аттестация и итоговый контроль. Проверка освоения лекционного материала проводится путем письменного опроса (5-7 минут в начале лекции «летучка» 1-2 балла). Оценка лабораторных работ (max 35 баллов). Индивидуальное задание, промежуточная аттестация для 1 контрольной точки (max 15 баллов), итоговое тестирование для 2 контрольной точки (max 20 баллов). По итогу всех контрольных мероприятий максимальное количество баллов должно составить 100 баллов – это зачёт. Минимальное количество баллов для зачёта составляет 55 баллов. В случае несогласия с текущей оценкой, проводится зачёт по предложенным темам.