

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ
ФГБОУ ВО «МГТУ»
М.В. Васёха



подпись

2019 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.Б.48 Гидромеханика многофазных сред
код и наименование дисциплины

Направление подготовки/специальность 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
код и наименование направления подготовки /специальности/

Направленность/специализация специализация № 2 «Физические процессы нефтегазового производства»
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы

Квалификация выпускника Горный инженер (специалист)
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик кафедра морского нефтегазового дела
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

к.ф-м.н., доцент каф. МНГД
должность

подпись

Боголюбов А.А.
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
Морского нефтегазового дела, протокол № 9/18.
наименование кафедры

18.06.2019 г.
дата

подпись

Васёха М.В.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
1	2	3
Б1.Б.49	«Гидромеханика многофазных сред»	<p>Целью дисциплины «Гидромеханика многофазных сред» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства</p> <p>Задачи дисциплины: дать необходимые знания о макроскопических характеристиках пластов и насыщающих их флюидов на основе модели многофазных взаимопроникающих континуумов и представления о структурных моделях пористых сред.</p> <p>В результате изучения дисциплины специалист должен:</p> <p>знать: - основные определения, понятия и законы фильтрации жидкостей и газов сквозь пористую среду. - фильтрационно-емкостные свойства пористых сред - процесс мицеллярно-полимерного заполнения водой (заводнения) нефтяного пласта.</p> <p>уметь: - четко ориентироваться в вопросах, касающихся физических процессов, происходящих при добыче нефти и газа ; делать численные оценки фильтрационных параметров; решать уравнения фильтрации для различных моделей, оценивать свободный дебит газоконденсатной скважины; -составлять простейшие физико-математические модели для определения динамических характеристик потоков жидкости и газа при бурении и добыче;</p> <p>обладать: - пониманием физических процессов, происходящих при добыче нефти и газа и последствий взаимодействия последних с окружающей средой на поверхности; - навыками решения уравнений фильтрации флюидов, а также постановки и решения краевых задач для оценки дебита;</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Макроскопические характеристики пластов и насыщающих флюидов на основе модели многофазных</p>

		<p>взаимопроникающих континуумов. Структурные модели пористых сред. Определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Математические модели фильтрации сжимаемой и несжимаемой жидкости. Одномерные установившиеся фильтрации несжимаемой жидкости и газа в однородной и неоднородной пористой среде и их потоки. Неустановившееся движение упругой жидкости в упругом пласте. Свободный дебит газоконденсатной скважины.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-4, ПК-15</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: семестр 7 – зачет с оценкой.</p>
--	--	---

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства), утвержденного Министерством образования и науки РФ 12.09.2016, № 1156, учебного плана в составе ОПОП по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства (специализация №2: Физические процессы нефтегазового производства) 2017 года начала подготовки.

2. **Целью дисциплины** «Гидромеханика многофазных сред» является формирование компетенций (части компетенций) в соответствии с ФГОС по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства и учебным планом для направления подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства, специализации №2 Физические процессы нефтегазового производства

Задачи дисциплины: дать необходимые знания о макроскопических характеристиках пластов и насыщающих их флюидов на основе модели многофазных взаимопроникающих континуумов и представления о структурных моделях пористых сред.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства:

Таблица 2 – Планируемые результаты обучения

№ п/п	Код компетенции	Компоненты компетенции, степень их реализации	Результаты обучения
1	ОПК-4: готовность с естественно-научных позиций оценить строение, химический и минеральный состав горных пород, слагающих земную кору, морфологические особенности и генетические типы месторождений полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части знания методов фундаментальных и прикладных наук, используемых при оценке типа месторождения и решения задачи по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр на суше, на шельфе морей и на акваториях мирового океана.	Знать: Основные научные физические и геофизические положения и законы, при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых (необходимость их добычи и природно-экологический ущерб наносимый при этом). Основные положения механики сплошной среды, емкостные свойства пористых сред основные определения, понятия и законы движения жидкостей и газов при значительных давлениях в условиях существенно ниже уровня моря. Уметь: - использовать знание законов физики, четко ориентироваться в вопросах, касающихся движения жидкости и газа, делать численные оценки параметров, решать уравнения, составлять простейшие физико-математические модели и решать краевые задачи для определения динамических характеристик потоков жидкости и

			<p>газа на значительных глубинах ниже уровня моря.</p> <p>Владеть:</p> <p>- навыками физико-математического моделирования процессов, происходящих в сплошных средах при изменении внешних воздействий.</p>
2	<p>ПК-15: готовность изучать влияние свойств разрабатываемых горных пород и параметров воздействующих на них различных физических полей на показатели технологических процессов добычи и переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при ведении работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений, совершенствовать существующие и разрабатывать новые ресурсосберегающие и экологически безопасные технологии добычи и переработки минерального сырья, строительства и эксплуатации подземных сооружений.</p>	<p>Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется в части изучения влияния свойств разрабатываемых пород и параметров воздействующих на них различных физических полей на показатели технологических процессов добычи углеводородных флюидов, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, а также при ведении работ по строительству и эксплуатации подземных сооружений.</p>	<p>Знать: физико-математические методы оценки величин термодинамических параметров при изменении условий;</p> <p>Уметь: использовать имеющиеся знания и применять физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач с целью совершенствования технологических процедур, осуществляемых с углеводородным сырьем.</p> <p>Владеть: навыками физико-математического моделирования процессов и хотя бы одной из математических сред (Mathematica, Excel) для решения численной задачи.</p>

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля).

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения				
	Очная		Заочная		
	Семестр	Всего часов	Курс		Всего часов
	7				
Аудиторные часы					
Лекции	18	18			
Практические занятия	34	34			
Лабораторные работы	-	-			
Часы на самостоятельную и контактную работу					
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)					
Прочая самостоятельная и контактная работа	56	56			
Подготовка к промежуточной аттестации					
Всего часов по дисциплине	108	108			
Формы промежуточного и текущего контроля					
Экзамен	-	-			
Зачет/зачет с оценкой	-/+	-/+			
Курсовая работа (проект)	-	-			
Количество расчетно-графических работ	1	1			
Количество контрольных работ	1	1			
Количество рефератов	-	-			
Количество эссе	-	-			

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды контактной работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
Основные гипотезы механики сплошной среды. Макроскопические характеристики пластов и насыщающих их флюидов на основе модели многокомпонентных взаимопроникающих континуумов.	1	-	1	6				
Структурные модели пористых сред. Корпускулярные и капиллярные, фиктивные и идеальные модели пористой среды. Оценки характерных макроскопических параметров пористой среды.	1	-	1	6				
Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси. Проницаемость. Понятие «истинной» средней скорости и скорости фильтрации, коэффициент фильтрации, коэффициент проницаемости вектор скорости фильтрации и градиент фильтрационного давления.	1	-	2	4				
Интегральные характеристики сплошной среды и законы сохранения. Фундаментальные законы природы – законы сохранения массы, импульса, момента импульса, энергии и баланса энтропии. Материальный (контрольный) подвижный объем.	1	-	2	4				
Уравнения движения сплошной среды. Уравнение притока тепла. Реологические уравнения. Массовые силы. Замыкающие уравнения. Замкнутые системы. Система уравнений движения сплошной среды. Дифференциальное уравнение движения флюида.	2	-	2	4				
Математические модели фильтрации сжимаемой и несжимаемой жидкости. Модель фильтрации несжимаемой вязкой жидкости по закону Дарси в недеформируемом пласте. Функция Л.С. Лейбензона. Модели однофазной фильтрации в недеформируемом пласте при нелинейных законах фильтрации. Зависимость параметров флюидов и пористой среды от давления.	1	-	4	4				
Двухфазное течение в трубах. Одно и многокомпонентные фазы. Предположения и классификация. Уравнения законов сохранения. Фазовые превращения и переход массы.	2	-	4	4				
Уравнения движения двухфазной смеси в трубах. Движение установившееся, локальное	2	-	4	4				

термодинамическое равновесие для объема смеси, проходящего через сечение в единицу времени, давление и температура в обоих фазах одинаковы и постоянны по сечению трубы.								
Преобразование уравнений движения двухфазной смеси в трубах. Тензор поверхностных напряжений, смоченный периметр сечения трубы, истинное газосодержание, массовый приток к-фазы через поверхность.	1	-	4	4				
Режимы течений. Энтальпии газовой и жидких фаз, расходное газосодержание, эмпирический коэффициент гидравлического сопротивления, числа Рейнольдса, Фруда и Вебера и их физический смысл. Типы течений для вертикальных и горизонтальных потоков.	2	-	4	4				
Свободный дебит газоконденсатной скважины. <i>Возможность прогнозирования аварийных дебитов</i> для глушения аварийного фонтана. Уравнения сохранения масс фаз и объема смеси. Уравнения для скоростей фаз и компонент.	2	-	4	4				
Уравнения состояния многокомпонентной жидкости. Кинетические уравнения массообмена в фильтрующейся жидкости: уравнения сорбции и десорбции примесных компонент. Вязкости растворов и микроэмульсий. Равновесная фильтрация двухфазной многокомпонентной жидкости.	1	-	2	4				
Фильтрация двухфазной смеси двух и однокомпонентных жидкостей на примере смеси воды, нефти, ПАВ и полимера. Математическое моделирование заводнения нефтяного пласта, возникновение и распространение фронта насыщенности.	1	-	2	4				
Итого:	18	-	34	56				

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	РГЗ	к/р	э	СРС	
ОПК-4	+	-	+	-	+	+	-	+	ответы на вопросы на лекциях и практических занятиях, контрольная работа, выполнение РГР, конспект лекций и прак.
ПК-15	+	-	+	-	+	+	-	+	ответы на вопросы на лекциях и практических занятиях, контрольная работа, выполнение РГР, конспект лекций и прак.

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

Таблица 6 - Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов, очное
1	2	3
1	Основные гипотезы механики сплошной среды. Макроскопические характеристики пластов и насыщающих их флюидов на основе модели многокомпонентных взаимопроникающих континуумов.	2
2	Структурные модели пористых сред. Корпускулярные и капиллярные, фиктивные и идеальные модели пористой среды. Оценки характерных макроскопических параметров пористой среды.	2
3	Основные определения и понятия фильтрации жидкостей и газов. Опыт и закон Дарси. Проницаемость. Понятие «истинной» средней скорости и скорости фильтрации, коэффициент фильтрации, коэффициент проницаемости вектор скорости фильтрации и градиент фильтрационного давления.	2
4	Качественный вывод законов многофазной фильтрации из уравнений сохранения сплошной среды. Интегральные характеристики сплошной среды и законы сохранения. Закон сохранения массы в пористой среде. Дифференциальное уравнение движения флюида. Система уравнений движения сплошной среды.	2
5	Уравнения движения сплошной среды. Уравнение притока тепла. Реологические уравнения. Массовые силы. Замыкающие уравнения. Замкнутые системы. Система уравнений движения сплошной среды. Дифференциальное уравнение движения флюида.	2
6	Модель фильтрации несжимаемой вязкой жидкости по закону Дарси в недеформируемом пласте. Функция Л.С. Лейбензона. Модели однофазной фильтрации в недеформируемом пласте при нелинейных законах фильтрации. Зависимость параметров флюидов и пористой среды от давления.	3
7	Двухфазное течение в трубах. Одно и многокомпонентные фазы. Предположения и классификация. Уравнения законов сохранения. Фазовые превращения и переход массы.	3
8	Уравнения движения двухфазной смеси в трубах. Движение установившееся, локальное термодинамическое равновесие для объема смеси, проходящего через сечение в единицу времени, давление и температура в обеих фазах одинаковы и постоянны по сечению трубы.	2
9	Преобразование уравнений движения двухфазной смеси в трубах. Тензор поверхностных напряжений, смоченный периметр сечения трубы, истинное газосодержание, массовый приток к-фазы через поверхность.	2
10	Режимы течений. Энтальпии газовой и жидких фаз, расходное газосодержание, эмпирический коэффициент гидравлического сопротивления, числа Рейнольдса, Фруда и Вебера и их физический смысл. Типы течений для вертикальных и горизонтальных потоков.	2
11	Свободный дебит газоконденсатной скважины. Возможность прогнозирования аварийных дебитов для глушения аварийного фонтана.	2

	Уравнения сохранения масс фаз и объема смеси. Уравнения для скоростей фаз и компонент.	
12	Дифференциальное уравнение фильтрации упругой жидкости в упругой пористой среде. Одномерные фильтрационные потоки упругой жидкости решения уравнения пьезопроводности.	2
13	Проведение оценок параметров. Вязкости растворов и микроэмульсий. Равновесная фильтрация двухфазной многокомпонентной жидкости.	2
14	Уравнения состояния многокомпонентной жидкости. Кинетические уравнения массообмена в фильтрующейся жидкости Вязкости растворов и микроэмульсий. Равновесная фильтрация двухфазной многокомпонентной жидкости	2
15	Оценка параметров. Фильтрация двухфазной смеси двух и однокомпонентных жидкостей. Фильтрация двухфазной смеси двух многокомпонентных жидкостей на примере смеси воды, нефти, ПАВ и полимера.	2
16	Оценка параметров. Свободный дебит газоконденсатной скважины. Уравнения фильтрации многокомпонентной смеси двух несжимаемых жидкостей. Уравнения сохранения масс фаз и объема смеси.	2
	Итого:	34

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

1. Методические указания к самостоятельной работе и контрольной работе студентов по дисциплине «Гидромеханика многофазных сред»
2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Гидромеханика многофазных сред»
3. Методические указания к выполнению расчетно-графической работы по дисциплине «Гидромеханика многофазных сред»
4. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Гидромеханика многофазных сред»

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

Основная литература:

1. Басниев, К. С. Подземная гидромеханика : учебник для вузов / К. С. Басниев, И. Н. Кочина, В. М. Максимов. - Москва : Недра, 1993. - 416 с. [Электронный ресурс] // URL: <http://www.iprbookshop.ru/16594.html>
2. **Басниев, К. С.** Нефтегазовая гидромеханика : учеб. пособие для вузов / К. С. Басниев, Н. М. Дмитриев, Г. Д. Розенберг. - Москва ; Ижевск : Ин-т компьютер. исслед., 2003. - 480 с. : ил. - (Современные нефтегазовые технологии). - ISBN 5-93972-258-X : 305-01.33 - Б 27(8 экземпляров)

Дополнительная литература:

1. Трубопроводный транспорт нефти и газа : учеб. пособие для вузов / Р. А. Алиев, В. Д. Белоусов, А. Г. Немудров [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Недра, 1988. - 368 с. : [Электронный ресурс] Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. URL: <https://lib/mstu.edu.ru>

2. Рудин, М. Г. Краткий справочник нефтепереработчика / М. Г. Рудин, А. Е. Драбкин. - Ленинград : Химия, 1980. - 328 с. :. [Электронный ресурс] локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. URL: <https://lib/mstu.edu.ru>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля):

1. ЭБС «IPRBooks» (Лицензионный договор № 3768/18 от 15.03.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks» Исполнитель ООО «Ай Пи Эр Медиа») - <http://www.iprbookshop.ru>

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.2008)

2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2007 RussianAcademicOPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009)

3.Офисный пакет MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27.07. 2010)

4.Wolfram Mathematica Professional (Network Server, Network Increment) 8.x/9.x (сетеваяверсия), номерлицензии L3477-6735 от 20.11.2012 г. (договор 26/32/277 от 15.11.2012 г.)

Таблица7 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	249 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – учебные столы – 14 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – мультимедиа – проектор EpsonEB-X14G3000Lm – 1 шт.; – ноутбук AquariusCmpNE 405 – 1шт.; – экран с электроприводом Digis Electra формат 1:1 (220*220) – 1 шт.; Посадочных мест– 28.
2.	255 Н Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории: – учебные столы –19 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – мультимедиа - проектор Toshiba XC2000 – 1 шт.; – Ноутбук Aquarius Cmp NE405– 1шт.;

		<p>– экранштативеProjectaProView 180x180 –1шт.;</p> <p>Посадочных мест– 38.</p>
3.	<p>242Н Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся кафедры МНГД г. Мурманск, ул. Спортивная, д.11 (корпус «Н»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – учебные столы – 8 шт.; – доска аудиторная– 1 шт.; – ПК DEPO Neos 230с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду университета– 7 шт.; <p>Посадочных мест– 16.</p>
4.	<p>413 В Специальное помещение для самостоятельной работы обучающихся Института арктических технологий г. Мурманск, пр-т Кирова,2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащено компьютерной техникой:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектор EpsonEB-W39 – 1 шт.; – интерактивная доска SmartBoardM600 – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры Asusi3-7100/DeerCoolTheta20 PWM – 9 шт.; – учебные столы – 5 шт.; <p>Посадочных мест – 9.</p>

Таблица 8 - Технологическая карта дисциплины «Гидромеханика многофазных сред» (промежуточная аттестация – «зачет с оценкой»), очная форма обучения

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение и работа на лекциях (9 лекций)	16	27	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (1 лекция) 8% -2 балл; (2 лекции) 15 % - 5 балла; (3 лекции) 23% - 6 балла; (4 лекции) 50% -10 баллов; (5 лекций) - 40% - 12 баллов, (5 лекций) - 55% -15 баллов; (6 лекций) –62 % - 17 баллов; (9 лекций) – 100 % - 27 баллов;			
2.	Практические занятия/семинары (17 занятий)	16	34	По расписанию
	Каждая практическая работа/индивидуальное задание в срок – 2 балла, не в срок – 1,5 балла.			
3.	Контрольная работа	10	16	Последовательно в срок
	Выполнение 1 контрольной работы на 51% - 10 баллов, на 75% - 13 баллов, на 100% - 16 баллов. Для допуска к сдаче экзамена обязательно выполнение контрольной работы.			
4.	Расчетно-графическое задание	18	23	Зачетная неделя
	Выполнение РГР в срок – 23 балл, сдача работы по истечении назначенного срока – 18 баллов			
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min -60	max-100	
<p>Шкала баллов для определения итоговой оценки: 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2»</p> <p>Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.</p>				