

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор
Института арктических
технологий
Федорова О. А.
Ф.И.О.

_____ подпись

«___» _____ 20__ год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина _____ Б1.О.26 «Термодинамика и теплопередача»
код и наименование дисциплины

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

Направленность/специализация _____ «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 _____ «Технологического и холодильного оборудования»
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

**Мурманск
2021**

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Ст. преподаватель

ТХО

Дьяков А.В.

Часть 1

должность

кафедра

подпись

Фамилия И.О.

Часть 2

должность

кафедра

подпись

Фамилия И.О.

Часть 3

должность

кафедра

подпись

Фамилия И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы

Технологического и холодильного оборудования

название кафедры

22.06.2021 протокол № 10

Заведующий кафедры – разработчика

В. А. Похольченко

дата

подпись

И.О.Фамилия

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедрой морского нефтегазового дела и физики

наименование кафедры

М.В. Васёха

дата

подпись

И.О.Фамилия

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине Б1.О.26 «Термодинамика и теплопередача», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», направленности (профилю) «Физические процессы нефтегазового производства», утвержденной Ученым советом ФГБОУ ВО «МГТУ» (протокол № 12 от 26.03.2021 г.), 2021 года начала подготовки.

Таблица 1 - Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения
1.			
2.			

Дополнения и изменения внесены и одобрены на заседании
Кафедры-разработчика __Технологического и холодильного оборудования,
название кафедры

от «__» _____ г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой ТХО _____ В. А. Похольченко

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)
Общепрофессиональный модуль		<p>Цель дисциплины – формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело», направленности (профилю) «Эксплуатация и обслуживание объектов нефтегазового комплекса Арктического шельфа».</p>
Б1.О.26	«Термодинамика и теплопередача»	<p>Задачи дисциплины: изучение законов термодинамики и теплообмена; умение применять теоретические знания при решении профессиональных задач; умение оценивать эффективность работы тепловых и холодильных установок; умение различать способы и виды теплообмена; умение проводить тепловой расчет теплообменных аппаратов.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные законы термодинамики, теплопереноса; теорию теплообмена (теплопроводность, конвективный теплообмен, теплопередача, теплообмен излучением); основы теплоснабжения предприятий отрасли; тепловые диаграммы.</p> <p>Уметь: проводить расчеты теплообменных процессов; проводить термодинамический анализ основных процессов;</p> <p>Владеть: навыками расчета процессов теплопроводности, теплопередачи.</p> <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <p>Основные понятия и определения термодинамики. Термодинамическая система и окружающая среда. Газовые смеси. Закон Дальтона. Способы задания газовых смесей, их взаимосвязь. Первый закон термодинамики. Термодинамические процессы. Термодинамические циклы. Процессы парообразования, конденсации и перегрева пара. Истечение газов и паров. Дросселирование газов и паров. Сжатие газов. Процессы сжатия в одно- и многоступенчатых компрессорах. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Циклы ГТУ, Циклы холодильных машин и тепловых насосов. Термогазодинамические характеристики природного газа.</p> <p>Основные понятия и определения теплообмена. Основной закон теплопроводности. Теплопроводность и теплопередача в однослойной и многослойной плоской, цилиндрической, шаровой стенках. Тепловая изоляция. Выбор теплоизоляционного материала. Теплопередача через ребренную стенку. Теплопроводность при нестационарном тепловом режиме. Расчет и подбор изоляции. Расчет и подбор основного теплового оборудования. Конвективный теплообмен. Виды движения теплоносителя. Теплообмен излучением. Законы теплового излучения. Основы массообмена. Тепло- и массообменные аппараты. Температурный режим скважин. Температурный режим магистральных газонефтепроводов.</p> <p>Реализуемые компетенции ОПК-1</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения. Семестр 4 – экзамен. РГР</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства»

(код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 12 февраля 2020 г., приказ Минобрнауки РФ № 981, и учебного плана, утвер-

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

жденного Ученым советом МГТУ от 26.03.2021 протокол № 12

обозначение или наименование другого документа университетского уровня

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Термодинамика и теплопередача» формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», направленности (профилю) «Физические процессы нефтегазового производства».

Задачи дисциплины является формирование у обучающихся:

- изучение законов термодинамики и теплообмена;
- формирование умения применять теоретические знания при решении профессиональных задач;
- формирование умения оценивать эффективность работы тепловых и холодильных установок;
- формирование умения проводить тепловой расчет теплообменных аппаратов.

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 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», направленности (профилю) «Физические процессы нефтегазового производства»:

Таблица 2 - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1	2	3	4
1.	ОПК-3 – Способен применять методы фундаментальных и прикладных наук при оценке экологически безопасного состояния окружающей среды при добыче и переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов.	Компоненты компетенции соотносятся с содержанием дисциплины, и компетенция реализуется частично	ИОПК-3.1 Знает: --методики и приемы выбора и расчета основных технологических параметров, (в части термодинамики и теплопередачи) ИОПК-3.2 Умеет: -находить и обосновывать оптимальные режимы ведения технологического процесса, (в части термодинамики и теплопередачи) ИОПК-3.3 Владеет: -расчетами эффективности инженерных решений, (в части термодинамики и теплопередачи)

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

**Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.**

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			
	Семестр	Всего часов		
	4			
Аудиторные часы				
Лекции	20	20		
Практические работы	28	28		
Лабораторные работы	-	-		
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) ¹	-	-		
Прочая самостоятельная и контактная работа	60	60		
Подготовка к промежуточной аттестации ²	36	36		
Всего часов по дисциплине	144	144		

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	1	1		
Зачет/зачет с оценкой	-/-	-/-		
Курсовая работа (проект)	-	-		
Количество расчетно-графических работ	1	1		
Количество контрольных работ	-	-		
Количество рефератов	-	-		
Количество эссе	-	-		

¹ Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта)- 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

² Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

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

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на ви- ды учебной работы по формам обуче- ния			
	Очная			
	Л	ЛР	ПП	СР
<p>Модуль 1. Термодинамика в технологических процессах нефтяной и газовой промышленности.</p> <p><i>Тема 1 Основные понятия и определения термодинамики.</i> Термодинамическая система и окружающая среда. Виды термодинамических систем. Термодинамические параметры состояния. Нулевое начало термодинамики. Равновесные и неравновесные системы. Уравнение состояния идеальных газов. Удельная и универсальная газовые постоянные. Газовые смеси. Закон Дальтона. Способы задания газовых смесей, их взаимосвязь.</p>	1	-	2	5
<p><i>Тема 2 Основные законы термодинамики.</i> Первый закон термодинамики. Работа и теплота процесса. Внутренняя энергия системы. Энтальпия. Энтропия. s-T-диаграмма и ее свойства. Уравнение Майера для идеальных и реальных газов. Теплоемкость смеси газов.</p>	1	-	2	5
<p><i>Тема 3 Термодинамические процессы.</i> Классификация процессов изменения состояния рабочего тела. Общие методы исследования и определения термодинамических параметров тепловых процессов изменения состояния рабочих тел. Изображение процессов в v-P- и s-T- диаграммах. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Прямой и обратный циклы Карно и их свойства. Фазовые переходы веществ. Фазовая диаграмма вещества.</p>	2	-	2	5
<p><i>Тема 4 Истечение газов и паров. Дросселирование газов и паров.</i> Основные понятия. Сопла и диффузоры. Адиабатное истечение из сопел. Изменение основных параметров истечения. Получение дозвуковых и сверхзвуковых скоростей истечения. Сопло Лавала. Эффект Джоуля- Томсона. Изменение параметров потока при дросселировании.</p>	2	-	2	5
<p><i>Тема 5 Прикладные вопросы термодинамики</i> Сжатие газов. Процессы сжатия в одно- и многоступенчатых компрессорах. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Термодинамические циклы тепловых установок. ГТУ. Принципы работы ГТУ. Паросиловая установка. Принцип её работы. Циклы холодильных машин и тепловых насосов.</p>	2	-	4	5
<p><i>Тема 6 Термогазодинамические характеристики природного газа</i> Реальные газы и пары. Свойства реальных газов. Коэффициент сжимаемости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Анализ применимости уравнений состояния различных типов к области, характерной для работы газопроводов. Термодинамические величины и показатели процессов природных газов применительно к условиям газопроводов.</p>	2	-	2	5
<p>Модуль 2. Теплопередача в технологических процессах нефтяной и газовой промышленности.</p> <p><i>Тема 1 Основные понятия и определения теплообмена.</i> Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Температурное поле. Градиент температуры. Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Начальные и граничные условия</p>	1	-	2	5
<p><i>Тема 2 Теплопроводность и теплопередача.</i> Теплопроводность однослойной и многослойной плоской, цилиндрической, шаровой стенках. Теплопередача в однослойной и многослойной плоской, цилиндрической, шаровой стенках. Тепловая изоляция. Выбор теплоизоляционного материала. Теплопередача через ребренную стенку. Теплопроводность при нестационарном тепловом режиме. Расчет и подбор изоляции. Расчет и подбор основного теплового оборудования.</p>	1	-	2	5

Тема 3 Конвективный теплообмен Виды движения теплоносителя. Пограничный слой: тепловой и гидродинамический. Подobie физических процессов. Числа подобия. Критериальные уравнения. Теплообмен при вынужденном движении теплоносителя в трубах. Теплообмен при свободном движении теплоносителя. Теплообмен при изменении агрегатного состояния вещества. Теплоотдача при поперечном отекании труб	2	-	2	5
Тема 4 Теплообмен излучением. Основные понятия и определения. Законы теплового излучения. Теплообмен излучением между твердыми телами. Тепловые экраны. Особенности излучения газообразных тел.	2	-	2	5
Тема 5 Теплообменные аппараты, их виды и расчет Классификация теплообменных аппаратов, основы теплового расчета теплообменных аппаратов.	2	-	4	5
Тема 6 Температурный режим скважин и магистральных газопроводов. Особенности теплообмена в добывающей скважине. Температурное поле скважины. Уравнения температурного напора режима нефти и газопроводов. Тепловые потери подземного трубопровода.	2	-	2	5
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	36
Итого:	20	-	28	60

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля		
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	к/р	РГР	СР			
ОПК-1		очная	+	-	+	-	-	+	+	Выполнение практических работ, выполнение РГР

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

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов
		Очная
1	Параметры состояния термодинамической системы. Уравнения состояния идеальных газов. Смеси газов.	2
2	Первый закон термодинамики. Теплоемкость, внутренняя энергия, энтальпия и энтропия газов	2
3	Термодинамические процессы идеальных газов	4
4	Второй закон термодинамики. Термодинамический анализ циклов.	2
5	Водяной пар. Параметры состояния.	2
6	Влажный воздух. Процессы охлаждения и сушки	2
7	Теплопроводность как один из видов процессов теплопередачи	4
8	Конвективный теплообмен при течении жидкостей и газов	4
9	Расчет теплообменных аппаратов	4
	Итого:	28

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Презентационные материалы.
2. Методические указания к выполнению практических работ.
3. Методические указания к выполнению лабораторных работ.
4. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ.
5. Методические указания для самостоятельной работы.

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

Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Нащокин, В. В. Техническая термодинамика и теплопередача : учеб. пособие для вузов / В. В. Нащокин. - Изд. 4-е, стер. - [Москва] : Аз-book, 2008. - 468, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 463. - ISBN 978-5-904034-01-6	-	+	93
2.	Овсянников, М. К. Теплотехника : Техническая термодинамика и теплопередача : учебник для вузов / М. К. Овсянников, И. И. Костылев. - Санкт-Петербург : Элмор, 1998. - 208 с. : ил. - ISBN 5-7399-0045-X	-	+	47

Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Круглов, Г. А. Теплотехника : учеб. пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2012. - 207 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 204-205. - ISBN 978-5-8114-1017-0	-	+	5
2.	Девяткин, П.Н. Термодинамика: учеб. пособие / Гос.ком.Рос.Федерации по рыболовству, МГТУ – Мурманск : Изд-во МГТУ, 2008. - 98с.	+	+	25

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

Учебный год	Наименование ресурса	Договор/контракт	Срок доступа	Количество доступов
2020/ 2021	ЭБС «IPRbooks»	Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 20.04.2019 г. по 20.04.2020 г.	Неограничен
	Национальная электронная библиотека (НЭБ).	Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека»	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	Неограничен
	«ЭБС Консультант студента»	Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».	с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.	Неограничен

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08г.).

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009г.).

3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2	3
1.	4П Лаборатория управления технологическими процессами. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «Г»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектором Toshiba TLP-XC2000 с документ-камерой, ноутбуком MSI CX623-283RU , проекционным экраном – 1шт. Посадочных мест – 20
2.	6П Лаборатория теплотехники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «Г»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 20
3.	27П Учебная аудитория. Тренажер холодильных установок и систем кондиционирования воздуха для проведения лабораторных и практических занятий Мурманск, ул. Советская, д. 10 (Корпус «П»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 6 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - компьютер (с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета) – 8 шт.; -прикладное ПО (виртуальные лабораторные практикумы: 1. по курс «Механика жидкости и газа», моделирование ПАПП) – 1 шт.; 2. тренажер LABWORKS 1.2 «Термодинамика, теплопередача, тепло- и массообмен» - на 6 посадочных мест; 3. тренажер RPS 4000 «ПРОВИЗИОННЫЕ КЛАДОВЫЕ», «КОНДИЦИОНЕР», «МОРОЗИЛЬНЫЙ КОМПЛЕКС») Посадочных мест – 18
4.	227 В Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, пр-т Кирова, д.2 (Корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.; - копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.; - принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.; - сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт. Посадочных мест – 6

Продолжение таблицы 8 – Материально-техническое обеспечение

1	2	3
5.	205С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. Посадочных мест – 15

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен) очная форма обучения

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	РГР	24	29,5	За неделю до зачетной недели
2.	Практические работы	36	42	По расписанию
3.	Посещение лекций	0	8,5	По расписанию
	ИТОГО	min - 60	max - 80	
Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	

Промежуточная аттестация				
	Экзамен	min – 10	max - 20	
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min - 70	max - 100	

Таблица 10 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация - экзамен) очная форма обучения

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1	Посещение лекций (10 лекций)	0	8,5	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (4,25 лекции) 50% - 4,25 баллов; (8,5 лекций) 100 % - 8,5 баллов			
2	Расчетно-графические работы (РГР)	24,5	29,5	За неделю до зачетной недели
	Выполнение одной РГР в срок – 14,75 баллов, не в срок – 12,25 баллов.			
3	Выполнение ПР (14 ПР)	36	42	По расписанию
	Выполнение ПР в срок – 3,5, не в срок – 3 баллов.			
	ИТОГО за работу в семестре	60	80	Сессия

Промежуточная аттестация			
Экзамен	10	20	Сессия
Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	70	100	
Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен) 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» Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			

Таблица 11 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – экзамен) очная форма обучения
(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов				Итого (60-80 баллов)
	Посещение лекций – 8,5 (0 -8,5 баллов)	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение практических работ (36 – 42 балла)	Выполнение РГР (24 – 29,5 баллов)	