

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**Дисциплина** Б1.Б.28 Химия нефти и газа  
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** специалист  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

**Кафедра-разработчик** кафедра химии  
наименование кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1. Разработчик(и)

к.т.н., доцент каф. химии  
должность

подпись

Берестова Г.И.  
И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы химии, протокол № 11.  
наименование кафедры

30.05.2019

дата

подпись

Деркач С.Р.  
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

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

Заведующий выпускающей кафедры Морского нефтегазового дела

18.06.19

дата

подпись

Васеха М.В.  
Ф.И.О.

## 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
<b>Б1.Б.28</b>	<b>Химия нефти и газа</b>	<p><b>Цель дисциплины</b> - 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><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и газа, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p><b>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химический состав нефти и газа;</li> <li>- основные физико-химические методы исследования химического состава нефти и газа;</li> <li>- углеводороды нефти: алканы, нафтены, арены, гетероатомные соединения;</li> <li>- нефть как дисперсные системы;</li> <li>- гипотезы происхождения нефти.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физические, химические и эксплуатационные свойства нефти;</li> <li>- применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> навыками основных методов разделения, очистки и идентификации компонентов нефти.</p> <p><b>Содержание разделов дисциплины:</b> Роль нефти и газа в современном мире. Гипотезы происхождения нефти. Состав, свойства и классификации нефти. Углеводороды нефти: алканы, циклоалканы, арены. Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти. Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти. Термические превращения углеводородов нефти. Крекинг, пиролиз, коксование. Методы разделения компонентов нефти и газа. Основные физико-химические методы исследования состава нефти, газов и нефтепродуктов. Методы очистки нефтепродуктов. Классификация нефтепродуктов.</p> <p><b>Реализуемые компетенции</b> ОПК-5, ПК-9, ПК-17</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> Семестр 4 – экзамен</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. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины Химия нефти и газа 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 теоретические знания, практические умения и навыки по основам химии нефти и газа, позволяющие успешно использовать их в профессиональной деятельности.

### 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. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОПК- 5 готовностью использовать научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых и горных отводов	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> - химический состав нефтей; - основные физико-химические методы исследования химического состава нефти; - углеводороды нефти: алканы, нафтены, арены, гетероатомные соединения; - нефть как дисперсные системы; - гипотезы происхождения нефти. <b>Уметь:</b> - использовать физические, химические и эксплуатационные свойства нефти; - применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека; <b>Владеть:</b> навыками основных методов разделения, очистки и идентификации компонентов нефти.
2.	ПК-9 готовностью осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на	Компетенция реализуется полностью	<b>Знать:</b> - химический состав нефтей; - основные физико-химические методы исследования химического состава нефти; - углеводороды нефти: алканы, нафтены, арены, гетероатомные соединения;

	горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений		<ul style="list-style-type: none"> <li>- нефть как дисперсные системы;</li> <li>- гипотезы происхождения нефти.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физические, химические и эксплуатационные свойства нефти;</li> <li>- применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> навыками основных методов разделения, очистки и идентификации компонентов нефти.</p>
3.	ПК-17 готовностью выполнять экспериментальные исследования в натуральных и лабораторных условиях с использованием современных методов и средств измерений, готовностью обрабатывать и интерпретировать полученные результаты, составлять и защищать отчеты	Компетенция реализуется полностью	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- химический состав нефтей;</li> <li>- основные физико-химические методы исследования химического состава нефти;</li> <li>- углеводороды нефти: алканы, нафтены, арены, гетероатомные соединения;</li> <li>- нефть как дисперсные системы;</li> <li>- гипотезы происхождения нефти.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать физические, химические и эксплуатационные свойства нефти;</li> <li>- применять полученные знания для экспертизы проектов, технологий и производств, сертификации продукции с целью достижения максимальной экологической безопасности хозяйственной деятельности человека;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b> навыками основных методов разделения, очистки и идентификации компонентов нефти.</p>

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Семестр			Всего часов	Семестр			Всего часов	Семестр/Курс			Всего часов
	4											
Аудиторные часы												
Лекции	12			12								
Практические работы	24			24								
Лабораторные работы	-			-								
Часы на самостоятельную и контактную работу												
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	-			-								
Прочая самостоятельная и контактная работа	36			36								
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36								
Всего часов по дисциплине	108			108								

#### Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

Экзамен	+			+							
Зачет/зачет оценкой	-/-			-/-							
Курсовая работа (проект)	-			-							
Количество расчетно-графических работ	-			-							
Количество контрольных работ	2			2							
Количество рефератов	-			-							
Количество эссе	-			-							

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

№ п/п	Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения			
		Л	ПР	ЛР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Введение. <i>Роль нефти и газа в современном мире. Гипотезы происхождения нефти.</i>	0,5	-	-	3
2	<i>Состав и классификации нефтей.</i> Фракционный и химический состав нефтей. Классификации: химические, технологическая. <i>Физико-химические свойства нефти:</i> плотность, молекулярная масса, вязкость, температуры кристаллизации, помутнения, застывания, вспышки, воспламенения. Оптические свойства. Нефть как дисперсная система.	1,5	-	-	3
3	<i>Алканы нефти.</i> Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание алканов в нефти и газе. Получение алканов из нефти и природного газа. Химические свойства: реакции галогенирования, нитрования, сульфохлорирования, окисления и дегидрирования.	1	4	-	3
4	<i>Циклоалканы (нафтены) нефти.</i> Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание циклоалканов в нефтях. Моноциклические и полициклические циклоалканы. Методы получения (синтез из дигалогенопроизводных и гидрированием ароматических углеводородов) и химические свойства циклоалканов. Теория напряжения Байера об относительной прочности циклов.	1	-	-	3
5	<i>Арены нефти.</i> Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Получение гомологов бензола реакцией алкилирования Фриделя-Крафтса. Химические свойства: реакции электрофильного замещения и их механизм, правила замещения в бензольном ядре. Реакции присоединения и окисления. Многоядерные ароматические углеводороды с конденсированными ядрами. Использование аренов в нефтехимическом синтезе.	1	4	-	3
6	<i>Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.</i> Кислородсодержащие соединения: нефтяные кислоты, нефтяные фенолы, нейтральные соединения. Серосодержащие соединения: распределение по фракциям нефти, меркаптаны, сульфиды, тиофен и его производные. Использование их в промышленности. Азотсодержащие соединения: азотистые основания, гомологи анилина, производные пиридина, производные пиррола и амиды кислот. Нефтяные порфирины. Смолисто-асфальтеновые вещества: строение, свойства. Использование битумов в промышленности. Минеральные компоненты нефти: классификация по Камьянову, влияние содержания микроэлементов в нефти на процессы ее переработки и дальнейшее ис-	1	4	-	3

	пользование нефтепродуктов.				
7	<i>Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.</i> Алкены, алкины, диены. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Промышленные способы получения. Химические свойства. Использование в нефтехимическом синтезе.	1	4	-	3
8	<i>Методы переработки нефти и газа.</i> Теоретические основы термических процессов. Термические превращения углеводородов в газовой и жидкой фазах. Крекинг. Каталитический крекинг и риформинг. Синтез высокооктановых компонентов топлив. Гидрокрекинг. Пиролиз. Коксование. Гидроочистка.	2	4	-	3
9	<i>Методы разделения компонентов нефти.</i> Классификация методов разделения: химические, физические, простые и сложные методы. Перегонка, ректификация (азеотропная, экстрактивная), абсорбция, экстракция, хроматография. Кристаллизация. Экстрактивная кристаллизация. Разделение нефтяных фракций на адсорбентах. Образование аддуктов и комплексов, проблемы забивки трубопроводов. Использование цеолитов. Химические методы разделения компонентов нефти и газа.	1	4	-	3
10.	<i>Основные физико-химические методы исследования состава нефти и газа.</i> Определение элементного состава. Определение группового состава: групповой состав бензина, структурно-групповой состав керосиновых и масляных фракций. <i>Хроматографические методы.</i> Виды хроматографии. Анализ прямогонных бензиновых фракций методом газо-жидкостной хроматографии. Ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. Показатель ароматизированности нефтей. Ядерный магнитный и электронный парамагнитный резонанс.	1	-	-	3
11	<i>Классификация нефтепродуктов. Методы очистки нефти и нефтепродуктов.</i> Химические методы очистки: очистка серной кислотой, щелочью. Адсорбционные и каталитические методы очистки. Методы очистки с применением избирательных растворителей. Селективная очистка. Депарафинизация топлив и масел с целью снижения температуры застывания очищаемых нефтепродуктов.	1	-	-	6
	<b>Итого:</b>	12	24	-	36

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

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	р	к/р	э	СР	
ОПК-5	+		+			+		+	Практическая работа Контрольная работа Устное собеседование по темам СР
ПК-9	+		+			+		+	
ПК-17	+		+			+		+	

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



## Перечень лабораторных работ – не предусмотрено

**Таблица 6 - Перечень практических работ**

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	Алканы нефти.	4
2	Арены нефти.	4
3	Гетероатомные соединения и минеральные компоненты нефти.	4
4	Непредельные углеводороды, образующиеся при переработке нефти.	4
5	Методы переработки нефти и газа.	4
6	Методы разделения компонентов нефти.	4
	Итого	24

## 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта - не предусмотрено

### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Берестова, Г.И. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине Б.1Б.28 «Химия нефти и газа» для студентов по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
2. Берестова, Г.И. Методические указания к практическим работам по дисциплине Б.1Б.28 «Химия нефти и газа» для студентов по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства
3. Берестова, Г.И. Методические указания к контрольным работам по дисциплине Б.1Б.28 «Химия нефти и газа» для студентов по специальности 21.05.05 Физические процессы горного или нефтегазового производства

### 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

1. Берестова Г.И., Коновалова И.Н. Химия нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. Ч.1. Свойства, состав и классификация нефтей и газов: Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2013. - 120 с. (100 экз.)
2. Берестова Г.И., Коновалова И.Н. Химия нефти и газа: Учеб. пособие для вузов. Ч.2. Методы переработки и исследования нефти и газа: Мурманск: Изд-во МГТУ, – 2014. – 144 с. (100 экз.)

#### Дополнительная литература

3. Лутошкин, Г. С. Сбор и подготовка нефти, газа и воды : учебник для вузов / Г. С. Лутошкин. - Изд. 3-е, стер. - Перепечатка со 2-го изд. 1979 г. - Москва : Альянс, 2005. - 318, [1] с. (39 экз.)
4. Владимиров, А. И. Основные процессы и аппараты нефтегазопереработки : учеб. пособие для вузов / А. И. Владимиров, В. А. Щелкунов, С. А. Круглов. - Москва : Недра, 2002. - 227 с. (3 экз.)

### 9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://нэб.рф/>

<http://ito.edu.ru/>

<http://chemexpress.fatal.ru>

<http://www.xumuk.ru>

<http://e.lanbook.com/>

### 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 14.07.08).

2. Офисный пакет MicrosoftOffice 2010 RussianAcademicOPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010).

### 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

**Таблица 7 - Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	<b>500 Л</b> Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектовано техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории:  - учебные столы – 16 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектор Toshiba TLP-X2500a (1 шт.); - ноутбук AsusX553MA (1 шт.); - настенный проекционный экран DigisOptimal-B, формат 3:4, 120x160 см DSOB-4301 (1 шт.).  Посадочных мест – 32
2.	<b>506 Л</b> Лаборатория органической химии Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)	Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для освоения программ дисциплин (модулей), в том числе имеется:  - учебные столы – 6 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - аппарат для встряхивания жидкости АБУ 6С (1шт.); - баня водяная с электроприводом (4шт.); - весы лабораторные ВЛТЭ-500 (1шт.); - колба нагретель ЛН 225 (2шт.); - мешалка магнитная ПЭ – 6100 (2шт.); - плитка электрическая «Термия» (2шт.); - привод лабораторный ПЭ - 0270 (мешалка верхнеприводная электрическая) (2шт.); - прибор для определения температуры плавления ПТП (1шт.); - рефрактометр ИРФ – 45462М (1шт.); - спектрофотометр ЮНИКО-1201 (1шт.); - столик подъемный (3шт.); - фотоэлектрокалориметр КФК – 2 – УХЛ 4.2 (1шт.);

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- электрошкаф сушильный лабораторный SNOL - 3,5.3,5.3,5/3,5-И1 (1шт.);</li> <li>- электропечь сопротивления камерная лабораторная СНОЛ – 1,6.2,5.1/11-ИЗ (2шт.).</li> </ul> <p>Посадочных мест – 12</p>
3.	<p><b>509 Л</b> Лаборатория аналитической химии Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)</p>	<p>Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для освоения программ дисциплин (модулей), в том числе имеется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы – 6 шт.;</li> <li>- доска аудиторная – 1 шт.;</li> <li>- весы лабораторные «SHINKO» DJ-300E (1 шт.);</li> <li>- весы аналитические «RADWAG WAS 220/C/2» (4 шт.);</li> <li>- кондуктометр «Эксперт 002-6-П» (1 шт.);</li> <li>- лампы настольные (д/дополнительного освещения) (2 шт.);</li> <li>- мешалка магнитная ПЭ – 6100 (2 шт.);</li> <li>- микроскоп УШМ-1 (1 шт.);</li> <li>- мультитест ИПЛ – 101 (1 шт.);</li> <li>- рН-метр-иономер «ЭКСПЕРТ - 001» (2 шт.);</li> <li>- печь электрокамерная ЭКПС-10 (1 шт.);</li> <li>- рефрактометр ИРФ 454Б-2М (1 шт.);</li> <li>- спектрофотометр ЮНИКО-1201 (1 шт.);</li> <li>- титровальное приспособление ТПР-М-УХЛ (1 шт.);</li> <li>- центрифуга лабораторная ОПн-8УХЛ42 (1 шт.);</li> <li>- шкаф сушильный LIOP LF с модулем управления TS87В (1 шт.);</li> <li>- штатив для электродов ШП-96 (2 шт.);</li> <li>- штатив для пипеток ПЭ-2910 ;</li> <li>- электроплитка (1 шт.).</li> </ul> <p>Посадочных мест – 12</p>
4.	<p><b>406 Л</b> Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- учебные столы – 8 шт.;</li> <li>- компьютер персональный Системный блок TechnocentCel 430 1.80G 775/AsusP5GC-MX/DDR2 1G 800MHzA-D/80GSeagSATA/NecDDU-16xx/midiC720T (6 шт.);</li> <li>- компьютер персональный Системный блок TechnocentCel 420 1.6 0G 775/AsusP5GC-MX/DDR2 1G 800MHzA-</li> </ul>

		<p>D/80GSeagSATA/NecDDU-16xx/midiC720T(2 шт.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экранштативе SAM-1103 ScreenMedia Apollo 180[180cm), MW (1 шт.);</li> <li>- видеопроектор TOSHIBATLP-XC2000(1 шт.).</li> </ul> <p>Посадочных мест – 8</p>
5.	<p><b>205С</b> Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– доска аудиторная – 1 шт.</li> <li>– 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.</li> </ul> <p>Посадочных мест – 15</p>
6.	<p><b>502 Л</b> Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования г. Мурманск, просп. Кирова, д. 1 (корпус «Л»)</p>	<p>Помещение оснащено мебелью для хранения оборудования</p>

**Таблица 8 - Технологическая карта дисциплины (промежуточная аттестация – «экзамен»)**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
1.	Посещение и работа на лекциях	20	24	По расписанию
	Посещений менее 75% – 0 баллов, посещение 100% лекций – 24 баллов, посещение 75% лекций – 20 баллов.			
2.	Практические занятия/семинары	20	24	По расписанию
	Посещений менее 75% – 0 баллов, посещение 100% лекций – 24 баллов, посещение 75% лекций – 20 баллов.			
3.	Контрольная работа (2)	10	20	Последовательно в срок
	Выполнение контрольной работы на 100% - 15 баллов, на 65% - 12 баллов			
5.	Устное собеседование по темам СР	10	12	
	Выполнение лабораторных работ на 100% - 15 баллов, на 51-74% - 12 баллов.			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	min - 60	max - 80	
<b>Промежуточная аттестация «экзамен»</b>				
Если обучающийся не набрал минимальное количество баллов, то он не допускается к промежуточной аттестации (экзамену). В этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля.				
	Экзамен	min - 10	max - 20	
Оценка «5» - 20 баллов, Оценка «4» - 15 баллов, Оценка «3» - 10 баллов				
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>min - 70</b>	<b>max-100</b>	
<b>Итоговая оценка</b> определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)				
<b>Шкала баллов для определения итоговой оценки:</b> 91 - 100 баллов - оценка «5», 81-90 баллов - оценка «4», 70- 80 баллов - оценка «3», 69 и менее баллов - оценка «2»				
<b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.				