

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор Естественно-технологического  
института

подпись

Петрова Л. А.

" 26 " 06 2019 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина Б1.В.03.04 Реология дисперсных систем  
код и наименование дисциплины

Направление подготовки / специальность 04.04.01 Химия  
код и наименование направления подготовки / специальности

Направленность / специализация Физическая и коллоидная химия  
наименование направленности (профиля) / специализации образовательной программы

Квалификация выпускника Магистр  
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра-разработчик Химии  
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск  
2019

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	зав. кафедрой должность	Химии кафедра	 подпись	Деркач С. Р. Ф.И.О
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О

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

<u>Химии</u> наименование кафедры	 подпись	<u>24.06.2019</u> дата
протокол № <u>12</u>		<u>Деркач С. Р.</u> Ф.И.О. заведующего кафедрой-разработчика

### Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине **Б1.В.03.04 Реология дисперсных систем**, входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 04.04.01 Химия, направленности (профилю) Физическая и коллоидная химия, с 2020 года начала подготовки

Таблица 1 Изменения и дополнения

<b>№ п/п</b>	<b>Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части</b>	<b>Содержание дополнения или изменения</b>	<b>Основание для внесения дополнения или изменения</b>	<b>Дата внесения дополнения или изменения</b>
1	Титульного листа	Переименование ФГБОУ ВО «МГТУ» в ФГАОУ ВО «МГТУ»	1) Приказ Минобрнауки России № 854 от 31.07.2020 2) Утверждение изменения в компоненты ОПОП Ученым Советом МГТУ (Протокол № 5 от 30.10.2020)	30.10.2020 г.

## 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)
Б1.В.03.04	Реология дисперсных систем	<p><b>Цель дисциплины</b> - подготовка магистров в соответствии с квалификационной характеристикой магистра и учебным планом подготовки магистров 04.04.01 Химия</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> дать необходимые знания по основам современной реологии, начиная от теоретического базиса и экспериментальных методов вплоть до описания комплекса типичных результатов измерений и основных направлений применения реологии в промышленности</p> <p><b><u>В результате изучения дисциплины магистр должен:</u></b></p> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные разделы реологии;</li> <li>– основные реологические понятия и методы анализа веществ, их сущность и области применения; основные метрологические характеристики методов анализа, необходимым для профессиональной деятельности;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– самостоятельно выбирать реологический метод исследования для конкретной системы;</li> <li>– использовать современные методы исследования и реологическую технику;</li> <li>– проводить анализ возможных артефактов и избегать недочетов при проведении реологических измерений</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планированием и проведением эксперимента;</li> <li>– проведением анализа полученных результатов;</li> <li>– сопоставления данных реометрии со структурными особенностями материалов;</li> </ul> <p><b><u>Содержание разделов дисциплины:</u></b> Основные понятия реометрии, вязкоупругость, реология жидкостей, упругие материалы, экспериментальные методы реометрии</p> <p><b>Реализуемые компетенции:</b> ПК-1-н; ПК-3-н</p> <p><b>Формы промежуточной аттестации:</b> Очная форма обучения: Курс 1, Семестр 2 – экзамен</p>

## Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 04.04.01 Химия, утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 13 июля 2017 года, № 655, учебного плана в составе ОП по направлению подготовки 04.04.01 Химия, профилю «Физическая и коллоидная химия».

### 2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Целью дисциплины «Реология дисперсных систем»** является подготовка магистров в соответствии с квалификационной характеристикой магистра и учебным планом подготовки магистров 04.04.01 Химия.

**Задачи:** дать необходимые знания по основам современной реологии, начиная от теоретического базиса и экспериментальных методов вплоть до описания комплекса типичных результатов измерений и основных направлений применения реологии в промышленности.

### 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 04.04.01 Химия профиль «Физическая и коллоидная химия»:

ПК-1-н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках;

ПК-3-н. Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

**Таблица 2.** Результаты обучения

Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции; Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части
ПК-1-н. Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках	Компетенция реализуется частично в части «Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии или смежных с химией науках»	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– основные разделы реологии дисперсных систем; основные понятия и методы анализа веществ, их сущность и области применения,</li><li>– основные метрологические характеристики методов, необходимые для профессиональной деятельности</li><li>– основные реологические методы анализа материалов, их сущность и области применения.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– использовать реологические методы как инструмент профессиональной деятельности;</li><li>– использовать современные реологические методы анализа для решения профессиональных задач</li><li>– проводить расчеты реологических параметров различных сред</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– навыками выполнения реологических лабораторных операций; методами определения реологических характеристик в различных средах</li><li>– навыками решения типовых задач реологии; планирования и постановки эксперимента и обработки результатов</li><li>– основными реологическими характеристиками различных дисперсных систем, сред и материалов, не-</li></ul>

		<p>обходимыми для профессиональной деятельности</p> <p><b>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части:</b></p> <p><b>ПК-1-н-1.</b> Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий</p> <p><b>ПК-1-н-2.</b> Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов</p>
<p><b>ПК-3-н.</b> Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</p>	<p>Компетенция реализуется частично в части «Способен на основе критического анализа результатов НИР оценивать перспективы их практического применения»</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные реологические методы сдвиговой реологии для анализа упруго-вязко-пластичных сред и материалов, их сущность и области применения</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать основные реологические методы анализа, применяемые в научных реологических и аналитических лабораториях и на производстве</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основными реологическими приемами и навыками измерения характеристик различных дисперсных систем, сред и материалов, необходимыми для профессиональной деятельности;</li> <li>– основными приемами обработки полученных результатов и метрологической оценки</li> <li>– основными навыками постановки НИР</li> </ul> <p><b>Индикаторы сформированности компетенций в реализуемой части:</b></p> <p><b>ПК-3-н-1.</b> Систематизирует информацию, полученную в ходе НИР, анализирует ее и сопоставляет с литературными данными</p> <p><b>ПК-3-н-2.</b> Определяет возможные направления развития работ и перспективы практического применения полученных результатов</p>

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

**Таблица 3** - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная			Всего часов
	Семестр			
	2			
<b>Аудиторные часы</b>				
Лекции	36			36
Практические работы	18			18
Лабораторные работы	36			36
<b>Часы на самостоятельную и контактную работу</b>				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта)	–			–
Самостоятельная работа	90			90
Подготовка к промежуточной аттестации	36			36
Всего часов по дисциплине	216			216
<b>Формы промежуточной аттестации и текущего контроля</b>				
Экзамен	+			
Зачет/зачет с оценкой	–/–			
Курсовая работа (проект)	–			
Количество расчетно-графических работ	–			
Количество контрольных работ	–			
Количество эссе	1			

**Таблица 4.** Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной подготовки по формам обучения					
	Очная				Очно-заочная	Заочная
	Л	ЛР	ПЗ	СРС	Л/ЛР/ПЗ/СРС	Л/ЛР/ПЗ/СРС
<b>1. Модуль 1. Введение в реометрию</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		
<b>2. Модуль 2. Основные понятия реометрии</b>	<b>4</b>			<b>10</b>		
2.1. Основной закон, деформация, напряжение сдвига, скорость сдвига, вязкость (динамическая, кинематическая), кривые течения и вязкости, параметры вязкости. (Ш) Механика сплошных сред в реологии. (М)	2			6		
2.2. <i>Классификация материалов по их реологическому поведению</i> (твердые тела, ньютоновские жидкости, неньютоновские жидкости, пластичные материалы). Граничные условия. Абсолютная реометрия (вискозиметрия). (Ш)	2			4		
<b>3. Модуль 3. Вязкоупругость</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		<b>18</b>		
3.1. <i>Ползучесть</i> (запаздывающая деформация), <i>релаксация</i> . Определения спектров релаксации и запаздывания. Динамические функции. (М)	2	2		6		
3.2. <i>Основные механические модели</i> вязкоупругого поведения. (М) <i>Соотношение между вязкоупругими функциями, расчет релаксационного спектра.</i> (М)	2	2		6		
3.3. <i>Вязкоупругость и молекулярные модели.</i> Молекулярные движения индивидуальной макромолекулярной цепи, релаксационные свойства концентрированных растворов и расплавов, вязкоупругость полидисперсных полимеров. (М)	2	2		6		
<b>4. Модуль 4. Жидкости</b>	<b>12</b>	<b>6</b>		<b>18</b>		
4.1. <i>«Ньютоновские» и «неньютоновские» жидкости</i> , определения. Неньютоновское течение вязкоупругих жидкостей. Неньютоновские свойства структурированных систем – пластичность жидкостей. Вязкость анизотропных жидкостей. (М)	2	2		4		
4.2. <i>Уравнения для вязкости и кривых течения.</i> Значение вискозиметрических измерений. Уравнения степенного типа, уравнения с пределом текучести. Основные зависимости вязкости от состава материала. Неньютоновское течение как следствие полидисперсности материала. (М)	2	2		4		

<b>4.3. Упругость при сдвиговом течении.</b> Высокэластические сдвиговые деформации. Нормальные напряжения при сдвиговом течении, нормальные напряжения и упругость. (М)	2	2		3		
<b>4.4. Структурные явления при сдвиговом течении.</b> Переходные режимы деформирования. Тиксотропия и реопексия. Фазовые переходы, вызванные деформированием. (М)	2			3		
<b>4.5. Пределы сдвигового течения – неустойчивость потока.</b> Инерционная турбулентность. Эффект Томса. Неустойчивость при течении упругих жидкостей. (М)	2			2		
<b>4.6. Продольное течение.</b> Заключение: реальные жидкости – сложные реологические среды. (М)	2			2		
<b>5. Модуль 5. Упругие материалы</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>8</b>		
<b>5.1. Линейные упругие (зуковские) материалы.</b> Линейные анизотропные упругие материалы. Большие упругие деформации и нелинейные свойства твердых материалов. (М)	2	2		4		
<b>5.2. Пределы упругости.</b> Пластичность, критерии пластичности и разрушения. Структурные явления. (М)				4		
<b>6. Модуль 6. Реометрия – экспериментальные методы</b>	<b>6</b>		<b>30</b>	<b>10</b>		
<b>6.1. Классификация экспериментальных методов.</b> <b>Капиллярная вискозиметрия.</b> Основы метода, течение в капилляре. Пределы капиллярной вискозиметрии. Капиллярные вискозиметры. Вискозиметры с регулируемой скоростью течения. (М) Вискозиметры, действие которых основано на гравитации. (Ш)	2		12	2		
<b>6.2. Ротационная реометрия.</b> Основы метода. Задачи и возможности метода, ограничения ротационной вискозиметрии. Ротационные приборы. (М) Сравнение принципиально различных конструкций, сравнение СS- и СR-реометров. Уравнения для расчета скорости сдвига, напряжения сдвига и вязкости. Критерии качества измерений. Сравнение цилиндрических измерительных систем с системами конус-плоскость. (Ш)	2		12	2		
<b>6.3. Пластомеры и пенетрометры.</b> Сдвиговые пластомеры, сжимающие пластомеры. Метод телескопического сдвига. (М)			6	3		

<b>6.4.Измерение вязкоупругих свойств динамическим методом</b> (вибрационные методы). Однородная деформация образца. Неоднородные деформации. Торсионные (крутильные) колебания. Резонансные колебания. Затухающие (свободные) колебания. Вибрационная вискозиметрия. Экспериментальная техника. (М)	2			3		
<b>7.Модуль 7. Тиксотропия и предел текучести – два важных реологических явления</b>	2	4	6	8		
<b>7.1.Измерение тиксотропии.</b> Оценка прочности тиксотропных структур. Измерение скорости восстановления структуры геля.		2		3		
<b>7.2.Измерение предела текучести.</b> Применение CS- и CR-реометров для измерения предела текучести. Построение зависимости деформации от напряжения сдвига. Использование кривых ползучести и восстановления для оценки поведения образцов ниже предела текучести. Применение лопастных мешалок для измерения предела текучести.		2	6	5		
<b>8.Модуль 8. Экспериментальные методы поверхностной реологии</b> Определения поверхностно (2D) реологии. Методы сдвиговой реологии, методы, основанные на осцилляциях капли/пузырька. Капиллярные волны.	2			6		
<b>9.Модуль 9. Прикладная реология</b>				10		
<b>9.1.Реологические свойства реальных материалов:</b> полимеров, нефтепродуктов, пищевых продуктов, изделий косметической и фармацевтической промышленности, биологических жидкостей, концентрированных суспензий, высококонцентрированных эмульсий.				4		
<b>9.2.Реологические свойства межфазных 2D слоев</b> на жидких границах. Модели реологического поведения слоев высокомолекулярных соединений.				6		
<b>Итого:</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>		

**Таблица 5.** Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства				Формы текущего контроля
	ЛР	ПР	СР	эссе	
ПК-1-н	+	+	+	+	Отчет по лабораторной работе Защита лабораторной работы Защита эссе
ПК-3-н	+	+	+	-	Отчет по лабораторной работе Защита лабораторной работы Защита эссе

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

**Таблица 6.** Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1.	Капиллярная вискозиметрия 1	6
2.	Капиллярная вискозиметрия 2	6
3.	Реологических свойства гелей белков (Ротационная вискозиметрия) 1	6
4.	Реологических свойства гелей белков (Ротационная вискозиметрия) 2	6
5.	Реология высококонцентрированных эмульсий	6
6.	Реологические свойства гелей белков с полисахаридами (пенетрационный метод)	6
	<b>Итого:</b>	<b>36</b>

\* очередность выполнения лабораторных работ определяет ведущий преподаватель;

**Таблица 7.** Перечень практических работ

№ п/п	Наименование практических работ	Кол-во часов
1	Вязкоупругость, вязкоупругие материалы	6
2	Ньютоновские жидкости, неньютоновское поведение жидкостей	6
3	Линейные упругие материалы	2
4	Тиксотропия и предел текучести – два важных реологических явления	4
	<b>Итого:</b>	<b>18</b>

#### 5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта – не предусмотрены

#### 6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины «Реология дисперсных систем» для обучающихся по направлению подготовки 04.04.01 Химия профиль «Физическая и коллоидная химия»

1. Методические указания к самостоятельной работе и написанию эссе по дисциплине;
2. Методические указания к лабораторным работам;
3. Методические указания к практическим работам

#### 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.	Малкин, А. Я. Реология: концепции, методы, приложения : авториз. пер. с англ. / А. Я. Малкин, А. И. Ис-аев. - Санкт-Петербург : Профессия, 2010, 2007. - 557 с.	–	+	13
2.	Мачихин, Ю. А. Инженерная реология пищевых материалов / Ю. А. Мачихин, С. А. Мачихин. - Москва : Лег. и пищевая пром-сть, 1981.	–	+	29

### Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
3.	Максимов, А. С. Реология пищевых продуктов : лаб. практикум : учеб. пособие для вузов / А. С. Максимов, В. Я. Черных. - Санкт-Петербург : Гиорд, 2006. - 169 с.	–	+	10
4.	Деркач, С. Р. Реология эмульсий : очерки по коллоидной химии / С. Р. Деркач. - Санкт-Петербург : Наука, 2012. - 211 с.	–	+	10
5.	Маслова, Г. В. Реология рыбы и рыбных продуктов / Г. В. Маслова, А. М. Маслов. - Москва : Лег. и пи-щевая пром-сть, 1981. - 216 с.	–	+	49

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

<http://www.wssanalytchem.org/default.aspx>

<http://anchem.ru/>

<http://chemexpress.fatal.ru>

<http://www.chemport.ru>

<http://djvu-inf.narod.ru/nclib.htm>

<https://himya.ru/reologiya.html>

<https://link.springer.com/journal/397>

## 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 г.)
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)
3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.). Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008

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

Таблица 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Корпус Л ауд. 500 Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации	Аудитория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения, необходимыми для освоения программ дисциплин (модулей); в том числе имеется: Мультимедиа-проектор Toshiba TLP-X2500a; Ноутбук Asus X553MA 15.6",N3530,4G,500G,DVDRW; Настенный проекционный экран Digis Optimal-B, формат 3:4, 120x160 см DSOB-4301. Посадочных мест – 32.
2.	Корпус Л ауд. 413 «Л» Учебная аудитория «Лаборатория научно-образовательная (химико-аналитическая)» для проведения лабораторных занятий, научно-исследовательских работ и учебных практик.	Аудитория оснащена оборудованием и техническими средствами обучения, необходимыми для освоения программ дисциплин (модулей), в том числе имеется: Вискозиметр БРУКФИЛЬДА DV-II+Pro Капиллярные вискозиметры Весы электронные AF-R220CE Весы лабораторные AV 412 Водяная баня с электроподогревом Дистиллятор Liston Диспергатор IKA T 25 digital Компрессор JUN-AIR Мешалка IKA RW 16 basic Микроскоп «Olimpus» рН метр-иономер «Эксперт-001-3.0.1» Реометр Anton Paar MSR302 Термостат для вискозиметров LOIP LT 910 Термостат LOIP LT-108a (1 шт.) Циркуляционный термостат LOIP LT-111 Шкаф сушильный SNOL 58/350 Электроплитка однокомфорочная «Термия» Компьютер персональный: системный блок Aquarius Std H61, монитор 19" Acer V193DB Компьютер персональный: системный блок IN WIN Celeron P 4-2, монитор 21.5" ViewSonic 1920/1080 Компьютер персональный: системный блок Asus H110M, монитор 21.5" ViewSonic 1920/1080 Компьютер персональный: системный блок Aquarius Std H61, монитор TFT 17" Acer A1 ЖК Компьютер персональный: системный блок IN WIN Celeron P 4-2, монитор 19" Acer V193DB Принтер P3 Laser Jet Pro P 1566 Оснащенность лабораторных помещений и условия работы в них обучающихся соответствуют требованиям техники безопасности по работе с химическими реактивами.
3.	Корпус Л ауд. 406 Помещение для самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета
4.	Корпус Л ауд. 502 Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Помещение оснащено мебелью для хранения оборудования

**Таблица 9. Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации дисциплины**

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения (неделя сдачи)
		min	max	
<b>Текущий контроль</b>				
	<b>Посещение лекций (18 лекций)</b>	<b>3</b>	<b>12</b>	
	Нет посещений – 0 баллов, (6 лекций) 33,33 % - 3 балла; (12 лекции) 66,66 % - 6 баллов; (18 лекций) 100 % - 12 баллов			
1.	<b>Выполнение лабораторных работ (6 работ)</b>	21	24	По расписанию
	Выполнение одной ЛР в срок (по расписанию занятий) – 3,5 баллов, не в срок (но в течение двух недель после даты по расписанию) – 4 балла.			
2.	<b>Защита лабораторных работ (6 работ)</b>	21	24	По расписанию
	Защита одной ЛР в срок (в течение двух недель после даты выполнения ЛР по расписанию) – 3,5 баллов, не в срок – 4 балла.			
3.	<b>Выступление на практических работах (5 работ)</b>	8	10	
4.	Выступление на занятии от 1,5 до 2 баллов			
5.	<b>Эссе (1)</b>	7	10	По расписанию
	Одна к/р – от 5 до 10 баллов. Отлично – 8 баллов, хорошо – 9 баллов, удовлетворительно – 10 баллов			
	<b>ИТОГО за работу в семестре</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	последняя неделя семестра
<b>Промежуточная аттестация</b>				
	<b>Экзамен</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	
	Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов			
	<b>ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>70</b>	<b>100</b>	
	<p><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)</p> <p><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»</p> <p><b>Итоговая оценка</b> проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося</p>			