

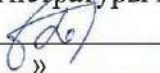
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»


Кафедра «Химическая технология»

СОГЛАСОВАНО

Директор института
магистратуры и аспирантуры

 О.А. Бодров
« 0 » 2020 г.

Заведующий кафедрой ХТ

 В.В. Коваленко
« 25 » 06 2020 г.



« УТВЕРЖДАЮ »

Проректор РОПиМД

/ А.В. Корячко

2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Б1.В.ДВ.04.01 «Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии»

Направление подготовки
18.04.01 Химическая технология

Направленность (профиль) подготовки
«Химическая технология органических веществ»

Уровень подготовки
магистратура

Квалификация выпускника – магистр

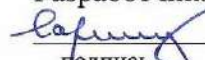
Форма обучения – очная

Рязань 2020

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

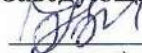
Рабочая программа составлена с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (специальности) 18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 21.11.2014 г. № 1494.

Разработчик: Ларькин А.В., к.т.н., доцент кафедры ХТ


подпись А.В. Ларькин
(Ф.И.О.)

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Химической технологии «22» мая 2020 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой Химической технологии


(подпись) (Коваленко В.В.)
(Ф.И.О.)

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения
образовательной программы магистратуры.**

Рабочая программа по дисциплине «Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии» является составной частью основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) магистратуры «Химическая технология органических веществ», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология (уровень магистратуры), утвержденным приказом Минобрнауки России 21.11.2014 №1494

Целью освоения дисциплины «Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии» является формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний и практических навыков в части организации производства и выработки моторных топлив и масел с улучшенными эксплуатационными свойствами, отвечающими требованиям соответствия конструктивных особенностей современных двигателей и механизмов, а также освоению перспектив совершенствования топлив и условий эксплуатации.

Основные задачи освоения учебной дисциплины:

1. получение системы знаний о свойствах топлив и масел как одной из функций получения топлив, соответствующих современным конструкциям двигателей и обеспечивающих высокую экономию энергоносителей, обеспечивающих при их производстве и эксплуатации экологическую стабильность.
2. подготовка и представление результатов научно-исследовательских и расчетно-конструкторских работ в выпускной квалификационной работе магистра;
3. систематизация и закрепление практических навыков и умений по разработке современных марок топлив с высокими экономическими и эксплуатационными и экологическими показателями.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОК-9	Способность с помощью информационных технологий к самостоятельному приобретению и использованию в практической деятельности новых знаний и умений. в том числе в областях знаний, не связанной со сферой деятельности.	<u>Знать:</u> основные источники научно-технической информации в области нефтепереработки и нефтехимии <u>Уметь:</u> приобретать, самостоятельно анализировать и использовать научно-техническую информацию по теме исследования <u>Владеть:</u> навыками поиска научно-технической информации в современных интернет-базах данных
ПК-3	Способность использовать современные приборы и методики, организовывать проведение экспериментов и испытаний. Проводить их обработку и анализировать их результаты.	<u>Знать:</u> основные методы проведения исследований в области современных технологий нефтепереработки, органического и нефтехимического синтеза. <u>Уметь:</u> использовать современные приборы и методики проведения экспериментов в области технологий нефтепереработки, органического и нефтехимического синтеза <u>Владеть:</u> навыками организации проведения экспериментов, обработки и анализа полученных результатов при изучении технологий органического и нефтехимического синтеза.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии» относится к вариативной части блока N1 дисциплин основной профессиональной образовательной программы магистратуры «Химическая технология органических веществ» по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология.

Дисциплина изучается по очной и очно – заочной форме обучения на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении следующих дисциплин учебного плана: химия нефти (программа бакалавриата), товароведение нефтяных и нефтехимических продуктов метрология, стандартизация и сертификация нефтепродуктов (программа бакалавриата), химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов (программа бакалавриата), естественнонаучных дисциплин (Б1.2), входящих в модули математика, физика, химия, термодинамика, физическая химия, химическая технология, материаловедение и защита от коррозии, программные продукты в математическом моделировании.

До начала изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:

Знать: типовые процессы химической технологии и нефтепереработки; физико-химические принципы управления химико-технологическими процессами, физико-химические и эксплуатационные свойства нефтепродуктов;

Уметь: рассчитывать параметры и выбирать направление переработки для конкретного химико-технологического процесса с учетом получения товарного нефтепродукта планируемого качества;

Владеть: методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования, информационными технологиями обработки данных в соответствии с поставленной задачей.

Требования к входным знаниям совпадают с требованиями к освоению предшествующих дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая химическая технология», «Кинетика и катализ», «Химия нефти», «Товароведение нефтяных и нефтехимических продуктов», «Метрология, стандартизация и сертификация нефтепродуктов», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

«Кинетика и катализ», «Математические методы в ХТ», «Техническая термодинамика и теплотехника», «Инженерная графика», «Прикладная механика».

Дисциплина «Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии» является основой для дальнейшей подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины (модуля) составляет 4 зачетные единицы (ЗЕ), 144 академических часов.

Вид учебной работы	Семестр 2
Лабораторные	12
Практические	18
Иная контактная работа	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2
Итого ауд.	32,35
Контактная работа	32,35
Сам. работа	58
Часы на контроль	53,65
Итого	144
Вид промежуточной аттестации обучающихся	экзамен

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий.

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).

№ п/п	Тема	Общая трудоемкость, всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем					Самостоятельная работа обучающихся
			всего	Практические	лабораторные	ИКР	Консультирование перед экз.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Химмотология. Теория и основные положения дисциплины	21	7	4	3			14

	плины.							
2	Виды и марки топлив. Эксплуатационные характеристики топлив. Испарение и горение топлив в двигателях, турбинах и печах	23	8	5	3			15
3	Вопросы взаимозаменяемости компонентов при выработке товарных топлив и масел	21	7	4	3			12
4	Трение и износ в двигателях и механизмах	23	4	3	1			12
5	Присадки, добавки, назначение, производство. Поверхностные явления в двигателях	9	4	2	2			5
6	Экзамен	56	2,35			0,35	2	53,65
	Всего:	144	32,353 5	18	12	0,35	2	111,65

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Раздел	Содержание
1. Химмотология как прикладная отрасль знаний	Задачи и методические основы химмотологии, качество топлив, смазочных и эксплуатационных материалов, уровень качества, методы испытаний. Двигатели внутреннего и внешнего сгорания. Принцип работы и классификация. Топлива для тепловых двигателей и отопительных систем.
2. Виды и марки топлив. Эксплуатационные характеристики топлив.	Общие закономерности испарения и горения. Особенности горения топлив в поршневых и газотурбинных двигателях. Бензиновые смеси. Упругость паров углеводородов и испаряемость бензиновых смесей. Пусковые свойства и способность к запуску топливopоводов. Влияние состава смесей на показатели работы двигателя в различных режимах. Способность бензиновых смесей к воспламенению и самовоспламенению, характеристики горючести бензинов. Нормальное и детонационное горение. Стойкость к детонационному горению, октановое число, повышение детонационной стойкости бензинов при производстве. Стабильность и коррозионная активность бензинов. Фракционный и химический состав бензинов. Реакционная способность углеводородов в условиях эксплуатации и хранения бензинов.
3. Вопросы взаимозаменяемости компонентов при выработке товарных топлив и масел	Реакционная способность гетероорганических соединений и неуглеводородных компонентов в условиях эксплуатации и хранения бензинов. Топлива для быстроходных дизелей. Распыляемость и испаряемость дизельных фракций, способность к самовоспламенению. Фракционный состав и вязкость. Химический состав. Период задержки воспламенения и цетановое число, способы повышения цетанового числа дизельных топлив. Агрегатное состояние углеводородов дизельных фракций. Кристаллизация углеводородов и низкотемпературные характеристики смесей. Прокачиваемость топлив. Загрязнения и механические приме-

	<p>си. Стабильность и коррозионная активность дизельных топлив. Реакционная способность углеводородов в условиях эксплуатации и хранения топлив. Реакционная способность гетероорганических соединений и неуглеводородных компонентов в условиях эксплуатации и хранения топлив.</p> <p>Серосодержащие соединения и полициклические ароматические углеводороды. Экологические аспекты применения массовых видов топлив.</p> <p>Топлива для транспортных газотурбинных двигателей, реактивных двигателей. Основные эксплуатационные характеристики реактивных топлив. Состав и свойства керосиновых фракций. Специфика эксплуатации воздушных судов и потенциальные проблемы использования реактивных топлив. Особые требования к качеству топлив.</p> <p>для силовых энергетических установок. Газотурбинные топлива. Виды и эксплуатационные свойства. Ресурсы производства. Котельные топлива. Виды и эксплуатационные свойства. Ресурсы производства.</p>
4. Трибологические характеристики топлив. Основы трения и износа	<p>Теория сухого трения. Особенности трения и износа в граничном режиме смазки. Смазочное масло-элемент конструкции механизма. Изменение качества масел в процессе работы. Смазочные масла. Области применения, действующие системы классификации в Российской Федерации и за рубежом. Моторные и трансмиссионные масла. Система смазки поршневых двигателей и их трансмиссий, реактивных двигателей и газовых турбин. Основные требования к качеству, эксплуатационные свойства</p>
5. Основы поверхностных явлений в двигателях и механизмах. Присадки, добавки, назначение, производство.	<p>Основные положения теории поверхностных явлений. Действие поверхностно-активных веществ в двигателях и механизмах.</p> <p>Присадки, назначение, механизм действия, структура, ассортимент, дозировка. Добавки, свойства, назначение, производство, ассортимент, влияние на экологию.</p>

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

Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует: закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий; углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины. Осуществляется освоение умений прикладного и практического использования полученных знаний в области вопросов химмотологии; получению навыков в области оценки качества товарных продуктов и степени соответствия эксплуатационных характеристик для использования в двигателях и топливных системах.

Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях, практических и лабораторных занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, а также к экзамену.

Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии»;
- выполнение домашнего задания: составление отчетов, решение примеров и задач для очередного практического занятия;
- выполнение домашнего задания: составление тестов и необходимые расчеты для получения новых видов продуктов;
- подготовка к защите практического задания, лабораторной работы, оформление отчета.

Перечень методического обеспечения самостоятельной работы:

1. Лызлова М.В., Шуварилова Т.П. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: методические указания к практическим занятиям / РГРТУ. - Рязань, 2014. - 48с. <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1126> (4754)
2. Шуварилова Т.П. Лызлова М.В. Определение группового состава фракций нефти: методические указания к лабораторным работам/ РГРТУ. - Рязань, 2014. - 48с.
3. Лызлова М.В. Шуварилова Т.П. Штоль О.С. Определение физико-химических показателей нефти и нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 16с. 4975_ <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1139>
4. Шуварилова Т.П. Лызлова М.В. Химический анализ нефти и нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с 4879A_ <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1063>

5. Шуварикова Т.П., Лызлова М.В., Ширяев А.А. Методы разделения нефти и нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с. 4994_ <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1140>
6. Т.П. Шуварикова, М.В. Лызлова. Инструментальные методы испытаний качества нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам/РГРТУ.: Рязань, 2017. 24 с 5117 <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1145>
7. Т.П. Шуварикова, М.В. Лызлова. Методы испытаний остаточных нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам/ РГРТУ. : Рязань, 2017. 8с. 5177 <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1248>
8. панасенко О.Н., «Свойства и применение битумных дисперсий и битумноэмульсионных материалов». <http://www.iprbookshop.ru/29511>.— ЭБС «IPRbooks»
9. Ранда С. Дж. Анализ нефтепродуктов. Методы, их назначение и определение - СПб.: Профессия, 2012. - 663с.
10. Подвинцев И.Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс: Учебное пособие: - Долгопрудный Издательский Дом "Интеллект", 2011.-120 с.
11. Мейерс Р.А. Основные процессы нефтепереработки : справочник - СПб.: Профессия, 2012. – 940 с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлен в виде оценочных материалов и приведен в Приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

7.1. Основная учебная литература:

1. Денисов, В.В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Денисов, И.А. Денисова, Т.И. Дровозова, А.П. Москаленко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 408 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99218>. — Загл. с экрана.
2. Пономарева Г.А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г.А. Пономарева. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 99 с. — 978-5-7410-1411-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61419.html>
3. Тупикин, Е.И. Общая нефтехимия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.И. Тупикин. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101844>. — Загл. с экрана. (ХН, Товаровед) Лань.

7.2. Дополнительная учебная литература:

1. Котова НВ Журавлёва МВ Сайфутдинов МН Прикладная нефтехимия (ХН, Товаровед, Метрология) учебное пособие. Электрон. дан. — Казань : КНИТУ, 2011. — 125 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/13317>. Лань.
2. Шарифуллин А.В. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений [Электронный ресурс]: лабораторный практикум/ Шарифуллин А.В., Терентьева Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.— 141 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61815.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Лызлова М.В., Шуварикова Т.П. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: методические указания к практическим занятиям / РГРТУ. - Рязань, 2014. - 48с. <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1126> (4754)
4. Шуварикова Т.П. Лызлова М.В. Определение группового состава фракций нефти: методические указания к лабораторным работам/ РГРТУ. - Рязань, 2014. - 48с.
5. Лызлова М.В. Шуварикова Т.П. Штоль О.С. Определение физико-химических показателей нефти и нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 16с. 4975_ <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1139>
6. Шуварикова Т.П. Лызлова М.В. Химический анализ нефти и нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с 4879А_ <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1063>
7. Шуварикова Т.П., Лызлова М.В., Ширяев А.А. Методы разделения нефти и нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам / РГРТУ. - Рязань, 2016. - 24с. 4994_ <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1140>
- 8 Т.П. Шуварикова, М.В. Лызлова. Инструментальные методы испытаний качества нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам/РГРТУ.: Рязань, 2017. 24 с. 5117 <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1145>
9. Т.П. Шуварикова, М.В. Лызлова. Методы испытаний остаточных нефтепродуктов: методические указания к лабораторным работам/ РГРТУ.: Рязань, 2017. 8с. 5177 <http://elib.rsreu.ru/ebs/download/1248>

8. Ресурсы информационно–телекоммуникационной сети Интернет, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Обучающимся предоставлена возможность индивидуального доступа к следующим электронно-библиотечным системам.

1. Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. – URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. – URL: <https://iprbookshop.ru/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Материал каждой лекции рекомендуется изучать в день ее прочтения лектором, когда она еще не забыта. При этом необходимо использовать конспект и рекомендованную литературу. Использовать литературу необходимо для углубленного изучения материала лекции и для уточнения тех мест, которые в конспекте оказались записаны недостаточно понятно. В конспекте каждой лекции необходимо оставлять чистое место и конспектировать в нем изученную литературу, чтобы при подготовке к текущей, промежуточной или итоговой аттестации можно было повторить всю тему. Лектором в течение всего семестра проводятся консультации по лекционному материалу.

Каждую тему, предусмотренную планом самостоятельной работы, следует изучать самостоятельно в течение отведенных для ее изучения двух недель с помощью рекомендованной литературы. Все возникающие при этом вопросы надо записывать, чтобы получить на них ответы на консультации. По каждой теме для каждой учебной группы лектор проводит консультации в конце ее изучения (один раз в две недели). В конце консультации проводится тест по теме, при успешном прохождении которого тема считается изученной.

К каждой лабораторной работе необходимо готовиться с помощью конспекта лекций по теме работы, изучения рекомендованной литературы и методических рекомендаций к лабораторным работам. Необходимо подготовить и шаблон отчета, чтобы за время, отведенное для выполнения работы, можно было оформить отчет, защитить и сдать его.

В конце семестра при подготовке к аттестации студент должен повторить изученный в семестре материал и в ходе повторения обобщить его, сформировав цельное представление о нем. Следует иметь в виду, что на подготовку к промежуточной аттестации времени бывает очень мало, поэтому начинать эту подготовку надо заранее, не дожидаясь последней недели семестра.

Следует всегда помнить, что залог успеха студента в учебе – планомерная работа в течение всего семестра и своевременное выполнение всех видов работы.

10. Перечень информационных и образовательных технологий:

Лицензионное программное обеспечение:

1. Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
2. Microsoft Office, Open Office или Microsoft Office Starter; (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
3. MS Visio; Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
4. SmathStudio; Операционная система Microsoft Windows XP/Win7(лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019); или (лицензия LGPL). – Режим доступа: <http://www.qt.io/ru/download-open-source>
5. Виртуальные лабораторные стенды Транзас LabWorks; (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/ слайдов;
-аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, интерактивная доска)

2. Практические занятия:

-компьютерный класс;
- презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук);
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы);.

2. Лабораторные работы

Технологическая лаборатория аудитория № 409 , оснащенная основными приборами:

- для определения условной (ВУ-М-ПХП), кинематической вязкости нефти (набор вискозиметров ВПЖ-2, термостатирующая баня LOIP LT-910),
- для определения температуры вспышки ТВЗ-2-ПХП ,ТВО2-ПХП,
- для определения показателя преломления - рефрактометр ИРФ-454 Б2М,
- для определения плотности,
- для определения температур застывания, текучести, помутнения АТЗ-70-ПХП,
- аппарат для определения антикоррозионного действия на металлы АКДМ,
- пенетромтр для измерения глубины проникновения стандартной иглы в образец битума М-984 ПК,
- аппарат для определения температуры размягчения нефтебитумов КИШ-20,
- аппарат для определения содержания серы в нефти и нефтепродуктах ,
- шкаф сушильный ES-4610,
- лабораторные портативные весы Ohaus Traveler TA152;
- установками:
- для перегонки нефти при атмосферном давлении,
- для перегонки остатков под вакуумом,
- для определения фракционного состава бензинов АРН-ЛАБ-03,
- для определения содержания воды в нефти Аппарат Т-АКОВ-10;
- Необходимым набором стеклянной посуды, термометров, штативов, реактивов и пр .

4. Прочее

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.