

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

«29» мая 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.23 ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки	04.03.01 Химия
Профиль подготовки	Физическая химия
Форма обучения	очная
Квалификация выпускника	бакалавр

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки по направлению подготовки 04.03.01 Химия

Программу составил(и):

В.Д. Стрелков, профессор, д.х.н



Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 8 от «18» мая 2020 г.

И.О. заведующий кафедрой (разработчика) Кузнецова С.Л.



Рабочая программа дисциплины «Практикум по органической химии» обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 8 от «18» мая 2020 г.

И.О. заведующий кафедрой (выпускающей) Кузнецова С.Л.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «25» мая 2020 г.

Председатель УМК факультета к.х.н. Беспалов А.В.
фамилия, инициалы



подпись

Рецензенты:

Дядюченко Л.В., канд. хим. наук, зав. лаб. регуляторов роста растений ГНУ ВНИИБЗР

Буков Н.Н., д-р хим. наук, зав. каф общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии КубГУ

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Настоящая программа курса «Практикум по органической химии» составлена в соответствии с ФГОС ВО и современными требованиями, предъявляемыми к специалистам - химикам высокой квалификации всех специальностей.

Изучение общих законов химии, получение представлений об основных классах органических соединений и их многообразных превращениях, играющих важную роль в практической деятельности человека являются необходимым этапом развития знаний науки о веществе и составляют основные цели дисциплины.

1.2 Задачи дисциплины

Дисциплина «Практикум по органической химии» предназначена для студентов факультета химии и высоких технологий, направление подготовки 04.03.01 Химия (квалификация выпускника - бакалавр).

Свойства органических соединений рассматриваются как на основе традиционных электронных представлений, так и в рамках теории молекулярных орбиталей. Систематически изучаются свойства гетероциклических и элементоорганических соединений в связи с их возрастающей ролью в органическом синтезе и смежных областях. Подчеркиваются задачи органического синтеза в связи с возрастающими проблемами охраны природы.

Практикум по органической химии изучается в V и VI семестрах. Курс включает лабораторный практикум и самостоятельную работу студентов.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Практикум по органической химии» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучению данной дисциплины должно предшествовать изучение дисциплин «Математика», «Физика», «Информатика», «Практикум по неорганической химии», «Практикум по аналитической химии».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных компетенций: ОПК-2.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование	правила безопасной работы с органическими веществами; основы теории химического эксперимента в органическом синтезе; принципы органического синтеза и	безопасно работать с химическими веществами; владеть теорией химического эксперимента, принципами органического синтеза и получения органических соединений;	техникой эксперимента; приемами выполнения эксперимента по заданной либо выбранной методике; навыками планирования синтеза органического

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		процессов с их участием	получения органических соединений различных классов; свойства органических веществ	анализировать свойства химических соединений; применять методы качественного и количественного химического анализа органических соединений; физические методы исследования и методы разделения, концентрирован ия и очистки органических соединений	вещества с заданными свойствами; приемами измерения физических констант органических соединений.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ с формой контроля – зачет

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зач. ед. (252 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			5	6
Контактная работа, в том числе:				
Аудиторные занятия (всего):		204	102	102
Занятия лекционного типа		-	-	-
Практические занятия		-	-	-
Лабораторные занятия		204	102	102
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,4	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе		47,6	5,8	41,8
Изучение теоретического материала		20		20
Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите		27,6	5,8	21,8
Общая трудоемкость	час.	252	108	144
	в том числе контактная работа	204,4	102,2	102,2

	зач. ед.	7	3	4
--	----------	---	---	---

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО)

№ раз-дела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Углеводороды	13			12	1
2	Ароматические углеводороды	13			12	1
3	Галогенпроизводные углеводородов	13			12	1
4	Гидроксильные производные	25			24	1
5	Простые эфиры	6,8			6	0,8
6	Карбонильные соединения	37			36	1
	Итого по дисциплине:				102	5,8

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 6 семестре (для студентов ОФО)

№ раз-дела	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
2	Амины и нитросоединения	34			24	10
3	Дiazосоединения	34			24	10
4	Окси-,кето-,аминокислоты, углеводы	17			12	5
5	Металлоорганические соединения	34			24	10
6	Гетероциклические соединения	24,8			18	6,8
	Итого по дисциплине:				102	41,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

Не предусмотрены учебным планом.

2.3.2 Занятия семинарского типа

Не предусмотрены учебным планом.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Правила работы в химической лаборатории органического синтеза. Техника безопасности. Оборудование и посуда для органического синтеза.	ЛР
2	Качественный анализ органических веществ.	ЛР
3	Методы выделения и очистки органических веществ. Возгонка и перекристаллизация бензойной кислоты. Определение температуры плавления бензойной кислоты.	ЛР
4	Перегонка смеси двух жидких веществ, построение кривой разгонки. Определение показателя преломления фракций, плотности, расчет молекулярной рефракции.	ЛР
5	Задача на установление соединения по брутто-формуле.	ЛР
6	Определение плотности органического вещества.	ЛР
7	Получение и свойства циклогексена.	ЛР
8	Получение и свойства метана, этилена, ацетилен.	ЛР
9	Синтез дибутилового эфира.	ЛР
10	Коллоквиум «Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода»	К
11	Химические свойства спиртов.	ЛР
12	Свойства альдегидов и кетонов.	ЛР
13	Качественные реакции карбоновых кислот и их производных.	ЛР
14	Синтез бутилового эфира уксусной кислоты	ЛР
15	Амины, аминокислоты, белки.	ЛР
16	Синтез 2,4-дигидроксибензойной кислоты	ЛР
17	Химические свойства и качественные реакции окси- и оксо-кислот	ЛР
18	Углеводы. Химические свойства и качественный функциональный анализ	ЛР
19	Синтез сульфаниловой кислоты	ЛР
20	Синтез м-динитробензола	ЛР
21	Синтез 4-броманилина бромированием ацетанилида	ЛР
22	Синтез п-втор-бутилтолуола	ЛР
23	Коллоквиум «Электрофильное замещение в ароматическом ряду»	К
24	Синтез йодбензола.	ЛР
25	Получение β-нафтолоранжа.	ЛР
26	Синтез диазоаминобензола.	ЛР
27	Коллоквиум «Ароматические амины и диазосоединения»	К
28	Синтез бензимидазола	ЛР

ЛР – лабораторная работа, К – коллоквиум.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Изучение теоретического материала	<p>1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. – 727+582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564.</p> <p>2. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Травень. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 391 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/84110. — Загл. с экрана.</p> <p>3. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 753 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66366. — Загл. с экрана.</p> <p>4. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия : учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трошенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп. Репр. воспр. изд. 2002 г. - Москва : Альянс, 2012. - 622 с. -</p> <p>5. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю.С. Шабаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4037. — Загл. с экрана.</p>
2.	Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите	<p>1. Пушкарева, Кира Степановна (КубГУ). Методы идентификации органических соединений. Функциональный анализ [Текст] : лабораторный практикум / К. С. Пушкарева, Д. Ю. Лукина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 81 с.</p>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Практикум по органической химии» предполагает следующие формы занятий в рамках традиционных образовательных технологий:

1. Лабораторная работа.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	ЛР	Беседы, разбор ситуаций, работа в малых группах,	40
6	ЛР	Беседы, разбор ситуаций, работа в малых группах	50
<i>Итого:</i>			90

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Текущий контроль осуществляется преподавателем, ведущим лабораторные занятия на основе выполнения студентами лабораторного практикума. Для проведения текущего контроля используются следующие формы контроля: защита лабораторных работ, коллоквиум.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Программы коллоквиумов

Коллоквиум «Нуклеофильное замещение в алифатическом ряду»

Защита коллоквиума заключается в удовлетворительном устном или письменном ответе на три вопроса из приведенной программы и правильном решении пяти задач из числа приведенных или аналогичных.

Программа коллоквиума:

Гидролиз алкилгалогенидов как реакция нуклеофильного замещения. Механизм S_N1 S_N2 . Кинетические и стереохимические доказательства моно- и бимолекулярного механизма реакции. Факторы, влияющие на скорость и тип нуклеофильного замещения:

- структура субстрата (электронные и пространственные факторы);
- природа и строение реагента-нуклеофила. Заряженные и нейтральные нуклеофилы, их активность, соотношение нуклеофильных и основных свойств;
- характер уходящей группы – нуклеофуга, влияние растворителя;

Реакционная способность алкилгалогенидов. Карбениевые ионы и влияние на их устойчивость эффектов сопряжения и поля. Конкуренция реакций нуклеофильного замещения и элиминирования. Алкилгалогениды и алкилсульфонаты в качестве алкилирующих реагентов. Реакции замещения атома галогена в алкилгалогенидах: синтез нитрилов, нитросоединений, аминов, меркаптанов, сульфидов, простых и сложных эфиров.

Замещение гидроксигруппы в спиртах. Активация реакций нуклеофильного замещения в результате кислотного катализа. Получение эфиров неорганических кислот, простых эфиров из спиртов и гликолей в кислой среде. Синтез циклических простых эфиров (окись этилена, тетрагидрофуран, 1,4-диоксан). Расщепление простых эфиров под действием йодистоводородной кислоты.

Прямое введение аминогруппы в молекулу органического субстрата с помощью реакций S_N . Получение аминов и солей алкиламмония из алкилгалогенидов, алкилсульфонатов по реакции Гофмана, Габриэля, с использованием гексаметилентетрамина. Алкилирование аммиака и аминов спиртами.

Создание новой углерод-углеродной связи с помощью реакций нуклеофильного замещения. Углеродсодержащие нуклеофилы: цианид, ацетиленид-ионы, металлоорганические соединения. Возможности их использования в органическом синтезе.

Коллоквиум «Ароматические амины и диазосоединения»

Защита коллоквиума заключается в удовлетворительном устном или письменном ответе на два вопроса из приведенной программы и правильном решении трех практических заданий из числа предложенных преподавателем.

1. Азо- и диазосоединения. Соли диазония. Анионы солей диазония – простые и комплексные. Растворимость в воде. Взрывчатые свойства. Распределение заряда на атомах азота. Ковалентные производные.

2. Диазотирование первичных ароматических аминов. Уравнение реакции. Соотношение между субстратом и диазотирующим агентом. Побочные реакции при диазотировании, образование триазенов, азосочетание.

3. Агенты диазотирования. Различия в реакционной способности.

4. Механизм реакции диазотирования. Нитрозирование втор. и трет. аминов. Реакция алифатических аминов с помощью азотистой кислоты.

5. Приемы диазотирования: классический (нитрит + H^+ , с использованием органических нитритов и др. Особенности диазотирования фенилендиаминов. Контроль завершения реакции.

6. Поведение солей диазония в щелочи. Диазогидрат, син- и анти-диазотаты.

7. Реакции ароматических диазосоединений протекающие с выделением азота, катализ соединениями меди. Участие различных по характеру нуклеофилов.

8. Реакции замещения в ароматическом ядре, активированные диазогруппой.

9. Восстановление диазогруппы.

10. Реакция Несмеянова

11. Реакции диазосоединений, протекающие без выделения азота. Азосочетание.

12. Влияние заместителей в азо- и диазокомпонентах на протекание реакции азосочетания.

13. Азокрасители. Примеры. Конкретные методы синтеза

Типы практических заданий:

1. Написать уравнения диазотирования конкретного соединения
2. Написать уравнения реакций конкретных диазосоединений с реагентом по выбору преподавателя.
3. Написать уравнения реакций образования красителей из предложенных диазо- и азосоставляющих

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Итоговый контроль осуществляется в форме зачёта. Зачёт получает студент, выполнивший и защитивший все лабораторные работы, успешно сдавший все коллоквиумы.

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

5.1 Основная литература:

1. Травень, Валерий Федорович. Органическая химия : учебник для студентов вузов : [в 2 т.]. / В. Ф. Травень. - М. : Академкнига, 2006. – 727+582 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 562-564.
2. Травень, В.Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. 3 [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Ф. Травень. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 391 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84110>. — Загл. с экрана.
3. Смит, В.А. Основы современного органического синтеза [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 753 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66366>. — Загл. с экрана.
4. Пушкарева, Кира Степановна (КубГУ). Методы идентификации органических соединений. Функциональный анализ [Текст] : лабораторный практикум / К. С. Пушкарева, Д. Ю. Лукина ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2016. - 81 с.

5.2 Дополнительная литература:

1. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия : учебник для студентов химико-технологических вузов и факультетов / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко ; под ред. М. Д. Стадничука. - Изд. 5-е, перераб. и доп. Репр. воспр. изд. 2002 г. - Москва : Альянс, 2012. - 622 с. -
2. Шабаров, Ю.С. Органическая химия [Электронный ресурс] : учебник / Ю.С. Шабаров. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 848 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4037>. — Загл. с экрана.
3. Шабаров, Юрий Сергеевич. Органическая химия : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Химия". Ч. 1 : Нециклические соединения / Ю. С. Шабаров. - 2-е изд., испр. - М. : Химия, 1996. - 494 с. —
4. Шабаров, Юрий Сергеевич. Органическая химия [Текст] : учебник для студентов вузов. Ч. 2 : Циклические соединения / Ю. С. Шабаров. - 2-е изд., испр. - М. : Химия, 1996. - с. 499-847. - (Для высшей школы). - Библиогр.: с. 806.

5.3. Периодические издания:

Каждому обучающемуся обеспечен доступ к комплектам библиотечного фонда, включающим основные наименования отечественных и зарубежных журналов по профилю подготовки «Органическая и биоорганическая химия»: обеспечивается доступом каждого студента к базам данных ВИНТИ «РЖ Химия» и библиотечным фондам, формируемым в соответствии с рекомендациями ФГОС ВО:

- Журнал органической химии;
- Журнал общей химии;
- Журнал структурной химии;
- Химия гетероциклических соединений

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

1. Информационный сайт о химии, содержащий базу знаний, справочники и химические онлайн-сервисы (<http://www.xumuk.ru>).

2. Сайт, содержащий статьи соросовского образовательного журнала (<http://www.pereplet.ru/cgi/soros/readdb.cgi>).

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение дисциплины «Органическая химия» требует от студентов регулярного посещения занятий, выполнения и защиты лабораторных работ, сдачи коллоквиумов по соответствующим темам, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

При подготовке к лабораторному занятию рекомендуется:

1) внимательно изучить материал предстоящей работы и составить план ее выполнения;

2) уделить повышенное внимание экспериментальным особенностям предстоящей работы (используемым реактивам и оборудованию, а также технике работы с ними);

Выполнять лабораторную работу необходимо аккуратно и последовательно, отражая все ее основные этапы в лабораторном журнале. Для успешной защиты лабораторной работы необходимо тщательно изучить лекционный и, если это необходимо, дополнительный теоретический материал по теме работы, а также правильно заполнить лабораторный журнал, сделав все необходимые расчеты и сформулировав выводы по проделанной работе.

Самостоятельная работа наряду с аудиторной представляет одну из важнейших форм учебного процесса. Самостоятельная работа - это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа предназначена не только для овладения представленной дисциплиной, но и для формирования навыков работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать возникающие проблемы, находить правильные решения и т.д.

№	Вид СРС	Организация деятельности студента Форма контроля
1	2	3
1.	Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале, а также изучение теоретического материала, необходимого для ее успешной защиты. Форма контроля – защита лабораторных работ.
2.	Изучение теоретического материала	Работа с конспектом лекций, а также с рекомендуемой основной и дополнительной литературой по заданной теме, ознакомление с периодическими изданиями и ресурсами сети Интернет. Форма контроля – выполнение тестовых работ.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

1. Проверка оформленных лабораторных работ и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система Microsoft Windows.
2. Программный пакет для работы с различными типами документов Microsoft Office Professional Plus.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com>).
3. Электронная библиотечная система «Юрайт» (<http://www.biblio-online.ru>).
4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<http://cyberleninka.ru>).
5. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (www.biblioclub.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для проведения занятий по дисциплине « органическая химия», предусмотренной учебным планом подготовки бакалавров, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Не предусмотрены учебным планом
2.	Семинарские занятия	Не предусмотрены учебным планом
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, ул. Ставропольская, 149. Учебная лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, меловой доской, средствами пожарной безопасности и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весы лабораторные электронные А&ДЕК-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные ИКА HS7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов.
4.	Курсовое проектирование	Не предусмотрено учебным планом
5.	Групповые	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных

	(индивидуальные) консультации	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
6.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – ауд. 425с, ул. Ставропольская, 149 (комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование).
7.	Самостоятельная работа	Помещения для самостоятельной работы – ауд. 400с, 401с, 431с, 329с, ул. Ставропольская, 149 (Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета).