

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.  
« 27 » мая 2022 г.



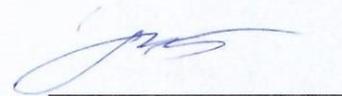
## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.24 ПРАКТИКУМ ПО ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Направление подготовки	<u>04.03.01 Химия</u>
Профиль подготовки	<u>Органическая и биоорганическая химия</u>
Форма обучения	<u>очная</u>
Квалификация	<u>бакалавр</u>

Краснодар 2022

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 «Практикум по органической химии» утверждена на заседании кафедры органической химии и технологий протокол № 9 «22» апреля 2022г  
Заведующий кафедрой док.хим.наук, профессор Доценко В.В.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 7 «25» апреля 2022г  
Председатель УМК ФХиВТ канд. хим. наук Беспалов А.В.



Рецензенты:

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

Буков Н.Н. , д-р хим. наук, профессор 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		
			<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
		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
<b>Контактная работа, в том числе:</b>				
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>		<b>204</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
Занятия лекционного типа		-	-	-
Практические занятия		-	-	-
Лабораторные занятия		204	102	102
<b>Иная контактная работа:</b>				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,4	0,2	0,2
<b>Самостоятельная работа, в том числе</b>		<b>47,6</b>	<b>5,8</b>	<b>41,8</b>
Изучение теоретического материала		20		20
Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите		27,6	5,8	21,8
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>252</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>204,4</b>	<b>102,2</b>	<b>102,2</b>

	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
	<b>Итого по дисциплине:</b>				<b>102</b>	<b>5,8</b>

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
	<b>Итого по дисциплине:</b>				<b>102</b>	<b>41,8</b>

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 diazosоединения»	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: <a href="https://e.lanbook.com/book/84110">https://e.lanbook.com/book/84110</a>. — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/66366">https://e.lanbook.com/book/66366</a>. — 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: <a href="https://e.lanbook.com/book/4037">https://e.lanbook.com/book/4037</a>. — 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](http://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).