

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
и инновациям, проф.

М.Г. Барышев

2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.ДВ.1.1 АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ
ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКОЙ ХИМИИ**

Направление подготовки
04.06.01 Химические науки

Направленность (профиль) программы
02.00.03 Органическая химия

Квалификация выпускника:
Преподаватель. Исследователь-преподаватель.

Форма обучения
очная

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.1.1 «Актуальные вопросы гетероциклической химии» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 30.07.2014 № 869 по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки (уровень подготовки кадров высшей квалификации) и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 04.06.01 Химические науки, профиль 02.00.03 Органическая химия.

Программу составил:

заведующий кафедрой органической химии и технологий, д-р хим. наук

 В. В. Доценко

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры органической химии и технологий «19» апреля 2018 г. протокол № 12

Заведующий кафедрой органической химии и технологий, д-р хим. наук

 В. В. Доценко

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 «20» апреля 2018г.

Председатель УМК факультета

канд. хим. наук, доцент

 Т. П. Стороженко

Зав. отделом аспирантуры
д-р физ.-мат. наук, доцент

 Е.В. Строганова

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1. Цели дисциплины: получение аспирантами знаний и систематизация представлений о строении, свойствах, способах получения и применении пяти- и шестичленных гетероциклов (главным образом ароматического характера), а также конденсированных систем на их основе.

формирование представлений об основных достижениях, проблемах и тенденциях развития химии гетероциклов, современных подходах к построению гетероциклических систем.

1.2 Задачи дисциплины

– обобщить и систематизировать знания по химии гетероциклических соединений на современном уровне.

– дать практические основы и навыки синтеза гетероциклических систем. Решение данных задач позволит частично сформировать компетенции, которые позволили бы аспирантам проводить и организовывать в дальнейшем научно-исследовательский процесс.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Актуальные вопросы гетероциклической химии» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана (дисциплины по выбору).

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

В результате освоения дисциплины частично формируется компетенции:

ОПК-2: Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук.

ПК-2: готовность к научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая химия».

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ПК-2	готовность к научно-исследовательской деятельности и получению научных результатов, удовлетворяющих требованиям к содержанию диссертаций на	- общие принципы ХГС; - основные классы гетероциклических систем, принципиальны	- использовать полученные знания для решения конкретных практических задач; -	традиционными и современными методами органического синтеза; навыками безопасности при работе с химическими

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		соискание ученой степени кандидата наук по специальности «Органическая химия»	для синтеза таких систем	анализировать и обобщать факты, приводимые в научной литературе.	реактивами
2.	ОПК-2	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	Принципы конструирования и применения гетероциклических систем	организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	методами планирования многостадийного гетероциклического синтеза

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	20	8
В том числе:		
Занятия лекционного типа	8	8
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	12	12
Контролируемая самостоятельная работа		
Самостоятельная работа (всего)	97	97
В том числе:		
Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите	7	7
Изучение теоретического материала	90	90
Контроль	27	27
Вид промежуточной аттестации /зачет		экзамен
Общая трудоемкость	час	144
	зач. ед.	4
		4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре аспирантуры

№ разд ела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Номенклатура гетероциклических соединений	24	2	–	–	12
2.	Общие положения о строении гетероциклов	17	2		–	15
3.	Трех- и Четырехчленные гетероциклы	20	–	–	–	20
4.	Пятичленные гетероциклы	35	2		8	25
5.	Шестичленные гетероциклы	31	2		4	25
	<i>Итого по дисциплине:</i>	127	8		12	97

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Номенклатура гетероциклических соединений	Определения, общие понятия о гетероциклических соединениях. Основы номенклатуры гетероциклических соединений. Номенклатура Ганча-Видмана, тривиальная, правила называния полициклических систем, ном. Chemical Abstracts	контрольная работа
2.	Общие положения о строении гетероциклов	Ароматичность гетероциклов, представления о напряженности циклов, пи-избыточные и пи-дефицитные гетероциклы	контрольная работа
3.	Пятичленные гетероциклы	Общие представления и методы получения, свойства. Анализ хим. свойств пиррола, фурана и тиюфена. Синтез и свойства индола. Синтез индолов по Фишеру. Синтез Маделунга. Оксазолы, тиазолы, гетероциклы с более чем 2мя гетероатомами	контрольная работа
4.	Шестичленные гетероциклы	Анализ строения, свойства. Пиридин, пиримидин, хинолин, триазин. Влияние заместителей.	Защита ЛР, контрольная работа

2.3.2 Занятия семинарского типа

не предусмотрены учебным планом

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Пятичленные гетероциклы	Синтез 2-аминотиофенов по Гевальду	Защита ЛР
2	Пятичленные гетероциклы	Синтез производных пиразола	Защита ЛР
3	Шестичленные гетероциклы	Синтез производных пиридина по Гуарески-Торпу	Защита ЛР

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

не предусмотрены 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	Оформление лабораторных работ и подготовка к их защите	1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 4. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.

		5. Джилкрист, Томас. Химия гетероциклических соединений [Текст] / Т. Джилкрист ; пер. с англ. А. В. Карчавы, Ф. В. Зайцевой ; под ред. М. А. Юровской. - М. : Мир, 1996. - 463 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5030031030. - ISBN 0582064201.
2	Изучение теоретического материала	Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66361 2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66362 3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/66363 4. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с. 5. Джилкрист, Томас. Химия гетероциклических соединений [Текст] / Т. Джилкрист ; пер. с англ. А. В. Карчавы, Ф. В. Зайцевой ; под ред. М. А. Юровской. - М. : Мир, 1996. - 463 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5030031030. - ISBN 0582064201.

3. Образовательные технологии

В процессе обучения используются традиционные образовательные технологии (традиционные лекции, лекции-консультации, лабораторные работы).

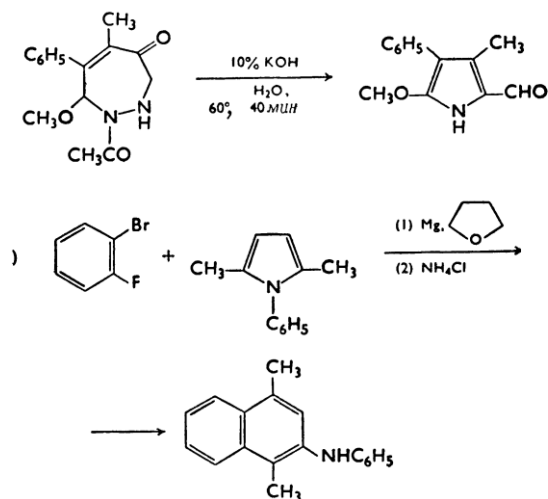
4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

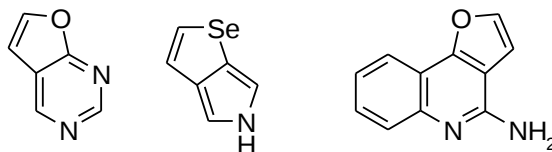
Примеры вариантов для контрольной работы

Вариант 1

1) Предложите вероятный механизм превращения

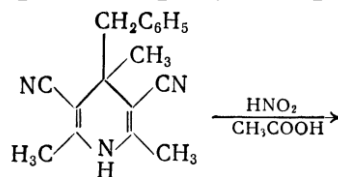


2) Назовите конденсированную систему:



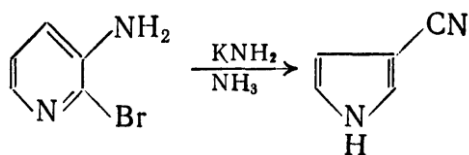
3) Нарисуйте следующие соединения: 4Н-тиопиран, 1-окса-3-азациклопентен-2, фуоро[3,2-d]пиримидин, 2Н-1,2-бензтиазин, 1,3,5-триазин, 1,2,4-триазоло[1,5-а]пиримидин

4) Предложите возможное строение продуктов реакции:

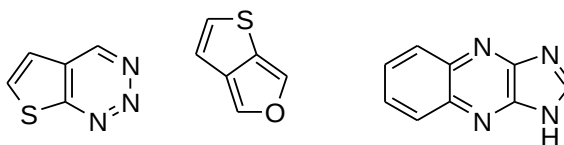


Вариант 2

1) Предложите вероятный механизм превращения:



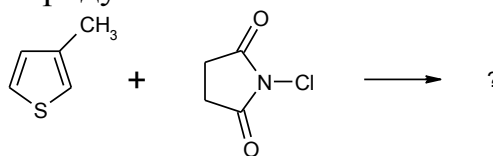
2) Назовите конденсированную систему:



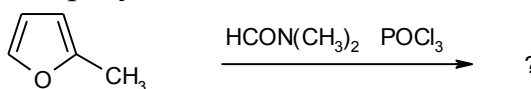
- 3) Нарисуйте следующие соединения: 4-метилиндол, 2-аминобензотиазол, тиено[3,2-с]пиридазин, пиразин-2-карбоновая кислота, 2,5-дигидрофуран, имидазо[2,1-б]оксазол
- 4) Объясните, почему азиридин является более слабым основанием, чем близкий по строению диметиламин. Чем это можно подтвердить?

Домашнее задание по теме: Пятичленные гетероциклы

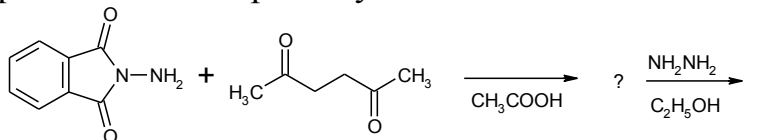
1. Укажите строение продукта



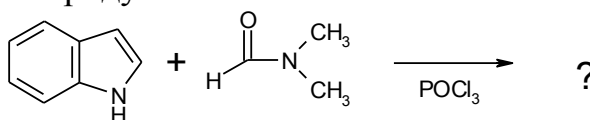
2. Какова структура образующего соединения?



3. Какое строение имеют промежуточное и конечное соединения?



4. Каково строение продукта?



4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные положения номенклатуры Ганча-Видмана
2. Номенклатура Chemical Abstracts
3. Трехчленные гетероциклы с одним гетероатомом. Получение, строение, свойства.
4. Трехчленные гетероциклы с 2 гетероатомами. Получение, строение, свойства.

5. Четырехчленные гетероциклы с одним гетероатомом. Получение, строение, свойства.
6. Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Фуран, пиррол, тиофен. Синтез из 1,4-дикарбонильных соединений. Синтез пирролов по Кнорру и по Ганчу.
7. Синтез 3,4-дизамещенных тиофенов по Хинсбергу.
8. Реакции электрофильного замещения в пятичленных ароматических гетероциклах: нитрование, сульфирование, галогенирование, формилирование, ацилирование.
9. Индол. Синтез производных индола из фенилгидразина и кетонов (Фишер). Синтез индола и его производных из 2- ациламинотолуолов (Маделунг).
10. Реакции электрофильного замещения в пиррольном кольце индола: нитрование, формилирование, галогенирование.
11. Шестичленные ароматические гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин и хинолин.
12. Синтез производных пиридина по Ганчу . Синтез частично гидрированных производных пиридина путем [4+2]-циклоприсоединения (гетеро-реакция Дильса Альдера).
13. Синтез хинолина и замещенных хинолинов из анилинов по Скраупу и Дебнеру—Миллеру.
14. Реакции пиридина и хинолина с алкилгалогенидами. Окисление и восстановление пиридина и хинолина.
15. Реакции электрофильного замещения в пиридине и хинолине: нитрование, сульфирование, галогенирование. N-окиси пиридина и хинолина и их использование в реакции нитрования.
16. Нуклеофильное замещение атомов водорода в пиридине и хинолине в реакциях с амидом натрия (Чичибабин) и фениллитием.
17. 2- и 4-метилпиридины и хинолины как метиленовые компоненты в конденсациях с альдегидами.

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

5.1 Основная литература:

1. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 1 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 570 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66361>
2. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 2 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва :

Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 626 с. — Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/66362>

3. Реутов, О.А. Органическая химия. В 4 частях. Часть 3 [Электронный ресурс] : учеб. / О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 547 с. — Режим доступа:
<https://e.lanbook.com/book/66363>

4. Реутов, Олег Александрович. Органическая химия: учебник для вузов : в 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., испр. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с.

5. Джилкрист, Томас. Химия гетероциклических соединений [Текст] / Т. Джилкрист ; пер. с англ. А. В. Карчавы, Ф. В. Зайцевой ; под ред. М. А. Юровской. - М. : Мир, 1996. - 463 с. : ил. - Библиогр. в конце гл. - ISBN 5030031030. - ISBN 0582064201.

5.2 Дополнительная литература:

1. Боровлев, И. В. Органическая химия: термины и основные реакции [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Боровлев. - 3-е изд. (эл.) . - Москва : Лаборатория знаний, 2015. - 362 с. -
<https://e.lanbook.com/book/70742#authors>

5.3. Периодические издания:

1. Журнал органической химии
2. Журнал общей химии
3. Успехи химии

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

1. Сайт химического факультета Московского университета им. М.В.Ломоносова <http://www.msu.ru/>
2. Сайт химической энциклопедии
http://www.chemport.ru/chemical_encyclopedia_article_834.html
3. Ресурс <http://www.xumuk.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

По пяти разделам дисциплины «Актуальные вопросы гетероциклической химии» (Номенклатура гетероциклических соединений, Общие положения о строении гетероциклов, Трех- и Четырехчленные гетероциклы,

Пятичленные гетероциклы, Шестичленные гетероциклы) запланирована самостоятельная работа аспирантов в количестве 12, 15, 20, 25 и 25 ч соответственно. На самостоятельное изучение выносятся материал, не вошедший в лекционный, но обязательный к усвоению по плану и логике изложения. Форма организации предполагает выдачу аспирантам задания на усвоение определенного объема материала, с последующим контролем усвоения посредством контрольной работы.

Успешное освоение дисциплины требует от студентов регулярного посещения лекций, а также активной работы на практических занятиях, ознакомления с основной и дополнительной рекомендуемой литературой.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

При подготовке к лекционному занятию студентам рекомендуется:

- 1) просмотреть записи предыдущей лекции и восстановить в памяти ранее изученный материал;
- 2) бегло просмотреть материал предстоящей лекции, с целью лучшего усвоения нового материала;
- 3) самостоятельно проработать отдельные фрагменты темы прошлой лекции, если это необходимо.

При конспектировании лекционного материала студентам нужно стремиться кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения и формулировки, не пытаясь записать весь преподаваемый материал слово в слово.

При подготовке к практическому занятию рекомендуется:

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

При проработке лекционного материала студентам необходимо отмечать те вопросы и разделы, которые вызывают у них затруднения. с целью последующей консультации у преподавателя.

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.

Самостоятельная работа студентов связана с проработкой и повторением лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, изучением самостоятельно некоторых разделов курса, подготовкой к устным опросам, написанием реферата, подготовкой к текущему контролю и промежуточной аттестации.

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.

№	Наименование раздела	Вид самостоятельной работы
1	2	3
1	Оформление лабораторных работ	Проведение необходимых расчетов, аккуратное оформление хода и результатов выполненной работы в лабораторном журнале. 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 – контрольная работа

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

8.1. Перечень необходимого программного обеспечения

1. Программа для демонстрации и создания презентаций («Microsoft PowerPoint»).
2. Программа для рисования химических формул и молекулярных моделей используется свободное программное обеспечение из пакета ACDLabs (ChemSketch).

8.2 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).
6. Реферативная база данных (<https://www.scopus.com>)

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

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – ауд. 425с, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149 Комплект учебной мебели, меловая доска, переносное мультимедийное оборудование
2.	Семинарские занятия	Семинары не предусмотрены учебным планом.
3.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа – ауд. 414с, 350040 г. Краснодар, 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 A&DEK-410i, электроплитки, сушильный шкаф, мешалки механические, мешалки магнитные IKAHS 7, ротационные испарители, наборы химической посуды и реактивов.
4.	Курсовое проектирование	Курсовая работа не предусмотрена учебным планом.
5.	Групповые (индивидуальные) консультации	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).
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	Помещение для самостоятельной работы – ауд. 401с, 350040 г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», программой экранного увеличения и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.