

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

2.1.9.2 (Ф)
(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология синтеза биологически активных соединений
(наименование дисциплины)

по научной специальности
1.4.3. Органическая химия

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 2 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр		3	Итого
Форма контроля		зачет	
Вид занятий			
Лекции		18	18
Лабораторные			
Практические		18	18
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР			
Промежуточная аттестация		0,25	0,25
Контактная работа		36,25	36,25
Самостоятельная работа		35,75	35,75
Контроль			
Итого		72	72

Рабочую программу составил(и):

доцент, Бунев А.С.,

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГТ и учебного плана
научной специальности

1.4.3. Органическая химия

Срок действия рабочей программы дисциплины до «31» августа 2030 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании центра медицинской химии
(протокол заседания № 1 от «28» августа 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Обобщение, закрепление и совершенствование знаний, умений и владений, обеспечивающих способность и готовность осуществления химического синтеза биологически активных веществ.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: знания, полученные в магистратуре или специалитете.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Современная методология органического синтеза», «Реакционная способность органических соединений», «Органическая химия», «Научная деятельность 4,5,6,7,8», «Производственная практика (научно-исследовательская практика)».

3. Планируемые результаты обучения

Знать:

- ведущие методы синтеза важнейших биологически активных веществ и их практическое значение;
- базовые разделы органической химии: общепринятую химическую терминологию, методы получения, механизмы реакций органических соединений; основные инструментальные физико-химические методы анализа;
- современные представления о принципах структурной организации биологически активных соединений.

Уметь:

- разрабатывать методику синтеза органического соединения;
- работать в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач в области органической химии;
- синтезировать, выделять и очищать органические вещества.

Владеть:

- основными методами анализа синтезированных веществ и методами доказательства их структуры
- навыками организации работы исследовательского коллектива в области химии и смежных наук.
- основными методами анализа синтезированных веществ и методами доказательства их структуры.

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Лек 1	Общие принципы, основные процессы синтеза биологически активных веществ	3	2	-	-	-
	Пр 1	Химическая и технологическая схемы получения целевого продукта	3	2	-	-	-
	Лек 2	Сульфирование. сульфохлорирование.	3	2	-	-	-
	Пр 2	Параметры управления процессами сульфирования, сульфохлорирования. Технохимические расчеты в процессах сульфирования и сульфохлорирования.	3	2	-	-	-
	Лек 3	Нитрование. Нитрозирование. Галогенирование	3	2	-	-	-
	Пр 3	Параметры управления процессами нитрования и нитрозирования. Технохимические расчеты в процессах нитрования.	3	2	-	-	-
	Лек 4	Диазотирование и превращение diazosоединений. Алкилирование. Ацилирование. Гидроксילирование и аминирование	3	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 4	Параметры управления процессами диазотирования и азосочетания, алкилирования и ацелирования.	3	2	-	-	-
	Лек 5	Восстановление. Каталитическое восстановление. Окисление	3	2	-	-	-
	Пр 5	Параметры управления процессом окисления.	3	2	-	-	-
	Лек 6	Реакции конденсации. Образование гетероциклов. Защитные группы в синтезе. Семичленные азотсодержащие гетероциклы	3	2	-	-	-
	Пр 6	Параметры управления процессом восстановления	3	2	-	-	-
	Лек 7	Методы очистки и выделения биологически активных веществ	3	2	-	-	-
	Пр 7	Параметры управления процессом конденсации	3	2	-	-	-
	Лек 8	Методы введения функциональных групп в углеродный скелет органических молекул	3	2	-	-	-

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
	Пр 8	Образование гетероциклов. Защитные группы в синтезе.	3	2	-	-	-
	Лек 9	Методы усложнения углеродного скелета органических соединений	3	2	-	-	-
	Пр 9	Химическая и технологическая схема получения лекарственных веществ	3	2	-	-	-
	Ср	Изучение лекционного материала и оригинальной литературы. Подготовка к зачету	3	35,75	-	-	
	ПА	Промежуточная аттестация	3	0,25			зачёт
Итого:				72			

5. Образовательные технологии

При реализации дисциплины используется технология традиционного обучения – организация учебного процесса в вузе, основанная на лекционно-практических формах обучения. Основная нагрузка приходится на самостоятельную работу.

6. Методические указания по освоению дисциплины

Обучающийся должен ознакомиться с программой дисциплины, углублено изучать основные положения программы по материалам лекций и рекомендуемым литературным источникам. При изучении дисциплины рекомендуется проецировать изучаемый материал на тему разрабатываемой диссертации.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий.
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания – консультации по учебным вопросам и при выполнении творческих и индивидуальных заданий.
- в виде внеаудиторной самостоятельной работы.

Самостоятельная работа предполагает более углубленное освоение материала практических занятий, отдельных вопросов материала курса, выносимых на самостоятельное изучение, а также творческих заданий, связанных с научной исследовательской деятельностью.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
3		Вопросы к зачету 1-40

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Вопросы для самостоятельного изучения

№ п/п	Вопросы для самостоятельного изучения
1	Понятие-биологически активное вещество, единица биологической активности, спектр биологической активности вещества.
2	Лекарственный препарат, классификация биологически активных веществ экзо- и эндогенной природы, их полезные свойства и токсичность.
3	Основные стадии процесса разработки лекарственного препарата, современные требования к лекарственным препаратам
4	Гетероциклические соединения. Классификация и систематическая номенклатура гетероциклических соединений, конденсированные гетероциклические системы. Ароматичность ГЦС.
5	Пятичленные и шестичленные гетероциклические соединения. Строение, методы синтеза, свойства.
6	α -Аминокислоты, стереоизомерия, классификация, методы синтеза.
7	Пептиды, белки и их структура. Биологические функции белков. Микробиологический синтез белков.

8	Алкалоиды. Группы алкалоидов. Алкалоиды групп пиридина и пиперидина, хинолина, изохинолина, тропана, пурина.
9	Терпены, углеводы.
10	Антибиотики. Классификация антибиотиков. Методы синтеза.
11	Витамины. Ферменты.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 3

№ п/п	Вопросы
1	Классификация и функции биологически активных веществ (БАВ). Экзогенные БАВ.
2	Эндогенные БАВ (белки, витамины, липиды, ферменты, углеводы, фитогормоны, цитотоксины, хлоропласты, яды и пр.).
3	Лекарственные вещества. Современные требования к лекарственным веществам. Стадии биологического изучения лекарственного вещества.
4	Принципы разработки новых лекарственных средств (принципы химического модифицирования структуры, введения фармакофорной группы, молекулярного моделирования).
5	Стратегия пролекарств. Концепция антиметаболитов.
6	Гетероциклические соединения. Классификация и номенклатура гетероциклических соединений.
7	Фуран, тиофен, пиррол. Строение. Кислотные и основные свойства.
8	Фуран, тиофен, пиррол. Методы получения. Химические свойства. Биологически активные производные.
9	Азолы. Строение, свойства. Биологически активные представители.
10	Пиридин. Строение, свойства.
11	Азины. Строение, свойства.
12	Пиримидин. Пиримидиновые основания, нуклеотиды.
13	Барбитуровая кислота и барбитураты.
14	Производные фенотиазина. Пурины.
15	Гетероциклы ряда пирана, пирилиевые соли, производные бензопирана.
16	Квертицин, катехины, токоферолы.
17	Азепины и диазепины.
18	α -Аминокислоты, стереоизомерия, классификация, методы синтеза.
19	Пептиды, белки и их структура. Биологические функции белков. Микробиологический синтез белков.
20	Алкалоиды. Группы алкалоидов. Алкалоиды групп пиридина и пиперидина, хинолина, изохинолина, тропана, пурина.
21	Антибиотики. Классификация антибиотиков.
22	Витамины. Ферменты.
23	Многотоннажное микробиологическое производство аминокислот.
24	Микробиологическое производство молочной, лимонной и уксусной кислот.
25	Технологическая схема получения кормовой биомассы. Перспективы использования биомассы.
26	Производство ферментных препаратов различного назначения.

27	Микробиологическое производство антибиотиков. Селекция антибиотиков. Технология производства антибиотиков.
28	Микробиологическое производство витаминов.
29	Биотрансформация органических соединений. Бесклеточный синтез.
30	Сульфирование. Химизм процесса.
31	Галогенирование. Химизм процесса. Основные стадии процесса хлорирования.
32	Оксилирование и аминирование.
33	Нуклеофильное замещение сульфогруппы. Производство фенола.
34	Алкилирование и ацилирование аминов. Химизм процесса.
35	Алкилирование и ацилирование аминов. Технология процессов алкилирования и ацилирования аминов.
36	Алкилирование и ацилирование углеводов. Примеры реакций.
37	Диазотирование и нитрозирование. Превращения диазосоединений.
38	Сульфирование. Основные технологические способы сульфирования.
39	Сульфирование. Методы выделения сульфокислот.
40	Методы комбинаторной химии. Связь структура-биологическая активность.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
3	Зачёт (устно)	«зачтено»	Достаточно полные ответы на вопросы теоретического характера.
		«не зачтено»	Ответы на вопросы теоретического характера неполные или неверные.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Буданова У.А.	Методы синтеза биологически-активных и лекарственных веществ : учебно-методическое пособие / У. А. Буданова, Н. В. Коновалова, Ю. Л. Себякин. – Москва : РТУ МИРЭА, 2022. – 77 с.	Учебное пособие	2022	ЭБС «Лань»
2	Жаворонок Е. С.	Физико-химические методы исследования биологически активных соединений и вспомогательных материалов: Лабораторный практикум : учебное пособие / Е. С. Жаворонок, Ю. М. Домнина, С. А. Кедик. – Москва : РТУ МИРЭА, 2023. – 50 с. – ISBN 978-5-7339-1953-9.	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»
3	Иозеп А. А	Химическая технология лекарственных веществ. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ : учебное пособие / А. А. Иозеп, Б. В. Пассет, В. Я. Самаренко, О. Б. Щенникова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 356 с. – ISBN 978-5-8114-2037-7.	Учебное пособие	2020	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	Бакибаев А.А.	Синтез биологически активных веществ и лекарственных соединений : учебное пособие / А. А. Бакибаев, М. В. Ляпунова, В. С. Мальков [и др.]. – Томск : ТГУ, 2019. – 49 с. – ISBN 978-5-94621-811-5.	Учебное пособие	2019	ЭБС «Лань»
2	Юровская М.А.	Химия ароматических гетероциклических соединений : Учебник / М.А. Юровская – Москва : Лаборатория знаний, 2025. – 209 с. – ISBN 978-5-93208-872-2.	Учебное пособие	2025	ЭБС «IPRbooks»
3	Берестовицкая В.М., Липина Э.С.	Химия гетероциклических соединений : учебное пособие / В. М. Берестовицкая, Э. С. Липина. – 3-е изд., перераб. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 256 с. – ISBN 978-5-507-46165-3	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Бутлеровские сообщения [Электронный ресурс] : многопредмет. науч. журн. / ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие». – Электрон. журнал. – Казань : ООО «Инновационно-издательский дом «Бутлеровское наследие», 1999- . Режим доступа к журн.: <http://butlerov.com/stat/reports/view.asp?lang=ru>
- Химия в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] : междунар. науч. журн. / Сибирское отделение РАН. – Электрон. журнал. – Новосибирск : Издательство СО РАН, 1999- . Режим доступа к журн. <http://www.sibran.ru/journals/Hviur/>
- WebofScience [Электронный ресурс]: мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia: ClarivateAnalytics, 2016 – Режим доступа: apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Scopus [Электронный ресурс]: реферативная база данных. – Netherlands: Elsevier, 2004 – Режим доступа: scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- Elibrary [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – Москва: НЭБ, 2000. – Режим доступа: elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink [Электронный ресурс]: [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842. – Режим доступа: link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect [Электронный ресурс]: коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018. – Режим доступа: sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ЭБС «Лань» (права принадлежат ООО «ЭБС ЛАНЬ»), договор № 410 от 19.04.2021 г. с 07.05.2021. по 06.05.2022 (по адресу <http://www.e.lanbook.com>) включает в себя полнотекстовые электронные версии всех книг, вышедших в издательстве, а также коллекции полнотекстовых файлов других издательств. В базе представлены не только учебные издания, но и научная литература, а также словари.
- ЭБС «IPRbooks» (права принадлежат ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»), договор № 620 от 15.06.2021 г. с 01.08.2021 по 01.08.2022 (по адресу <http://www.iprbookshop.ru>) – содержит учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, а также деловую литературу для практикующих специалистов. В ЭБС включены издания за последние 5 лет по гуманитарным, социальным и экономическим наукам, по остальным отраслям знания - за последние 10 лет.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard: Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-215	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева
2	НИЛ «Функциональные гетероциклические соединения» Лаборатория органической химии. Учебная аудитория для проведения лабораторных работ. А-203	Доска меловая, стол письменный, столы лабораторные островные, полка для лабораторных принадлежностей, рефрактометр ИРФ 454 Б2М, столы лабораторные, тумбы для посуды и реактивов., мойка, вытяжные шкафы, столы письменные, шкаф для реактивов , шкаф сушильный Экрос 4610, колбонагреватель 4120, перемешивающее устройство 4610М, электроплитки, весы лабораторные ВК-300, Поляриметр СМ-3, табулеты лабораторные , химическая посуда
3	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. А-306	Столы ученические двухместные (моноблоки), стол преподавательский, стул преподавательский, доска аудиторная (меловая), таблица Менделеева.
4	Помещение для самостоятельной работы студентов. Г-401	Стол ученический - 26 шт., стул - 26 шт., ком Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет.