

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной (135)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 18 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ХИМИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ БАВ»

Направление: 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья

Биотехнология биологически активных веществ

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Евстафьев Сергей Николаевич Дата подписания: 04.06.2026

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Евстафьев Сергей Николаевич Дата подписания: 04.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Химический синтез БАВ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-1 Способность к разработке новых и модификации существующих биотехнологических процессов получения БАВ	ПК-1.1
ПК-2 Способность к разработке предложений по оптимизации биотехнологических процессов и управлению выпуском биотехнологической продукции	ПК-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-1.1	Демонстрирует способность к подбору технологических параметров, отвечающих требованиям научных разработок	Знать Знать технологические параметры проведения химического синтеза БАВ. Уметь Уметь обосновывать целесообразность применения тех или иных технологических параметров в химическом синтезе БАВ. Владеть Владеть методами, лежащими в основе определения технологических параметров проведения химического синтеза БАВ.
ПК-2.2	Демонстрирует способность к разработке предложений по оптимизации расхода сырья, материалов при изготовлении БАВ	Знать Знать теоретические основы синтеза органических соединений - продуктов химических производств, основные химические реакции, используемые в синтезе БАВ и лекарственных средств. Уметь Уметь обосновывать целесообразность применения конкретных многостадийных методов синтеза БАВ и лекарственных средств. Владеть Владеть методами, лежащими в основе многостадийного синтеза сложных органических соединений.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Химический синтез БАВ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Химический синтез БАВ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Инновации в технологиях БАВ», «Технология получения БАВ из природных источников»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 1
Общая трудоемкость дисциплины	136	136
Аудиторные занятия, в том числе:	70	70
лекции	28	28
лабораторные работы	42	42
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	30	30
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основные понятия органической химии			1	8			1	6	Реферат
2	Многостадийный органический синтез	1, 2	11	2	8			1	6	Реферат
3	Синтез биологически активных соединений алифатического и алициклического ряда	3	4	3	6			1	4	Реферат
4	Синтез биологически активных соединений гетероциклическо го ряда	4	4	6	6			1	6	Реферат
5	Синтез биологически	5	4	4	6			1	4	Реферат

	активных соединений ароматического ряда									
6	Синтез биологически активных соединений гетероароматического ряда	6	5	5	8			1	4	Реферат
	Промежуточная аттестация								36	Экзамен
	Всего		28		42				66	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Основные понятия органической химии	Классификация органических соединений. Строение органических соединений. Электронные эффекты. Понятие механизма органической реакции.
2	Многостадийный органический синтез	Тактика и стратегия органического синтеза. Молекулярный дизайн. Основные процессы органического синтеза.
3	Синтез биологически активных соединений алифатического и алициклического ряда	Синтез и применение алифатических и алициклических галогенидов, аминов, альдегидов и карбоновых кислот; производных циклопентана и циклогексана; соединений стероидного ряда.
4	Синтез биологически активных соединений гетероциклического ряда	Синтез и применение неароматических гетероциклических соединений с 3-, 4-, 5- и 6-членными циклами, включая производные азиридина, оксирана, пирролидина, пиперидина, пиперазина, тиазолина и оксазолина. Пенициллины.
5	Синтез биологически активных соединений ароматического ряда	Синтез и применение биологически активных соединений ароматического ряда: производные бензола, нафталина и антрахинона, в первую очередь, с амино-, гидрокси- и карбоксильными заместителями.
6	Синтез биологически активных соединений гетероароматического ряда	Синтез и применение биологически активных соединений гетероароматического ряда: производные пиррола, фурана, оксазола, тиазола, индола, карбазола и пиридина.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 1

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Лекция-беседа	8
2	Лекция-беседа	8

3	Лекция-беседа	6
4	Лекция-беседа	6
5	Лекция-беседа	8
6	Лекция-беседа	6

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Анализ научных публикаций	30

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: В ходе проведения лекций и лабораторных работ используются следующие интерактивные методы обучения: разбор конкретных ситуаций, лекция-беседа.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

1. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик И.В. Основы органической химии лекарственных веществ. Бином. Лаборатория знаний – М: 2007. – 191 с. – ISBN 978-5-94774-640-2.
2. Смит В.А. Основы современного органического синтеза: учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. – 3-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 750 с. - ISBN: 978-5-9963-1613-7.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Солдатенков А.Т., Колядина Н.М., Шендрик И.В. Основы органической химии лекарственных веществ. Бином. Лаборатория знаний – М: 2007. – 191 с. – ISBN 978-5-94774-640-2.
2. Смит В.А. Основы современного органического синтеза: учебное пособие / В.А. Смит, А.Д. Дильман. – 3-е изд.– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 750 с. - ISBN: 978-5-9963-1613-7.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Реферат

Описание процедуры.

Защита реферата по научной статье в виде презентации.

Критерии оценивания.

Способность грамотно передать основное содержание научной работы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-1.1	Демонстрирует способность к контролю и ведению технологических процессов при промышленном производстве лекарственных средств химическими методами.	Устный опрос или тестирование.
ПК-2.2	Степень владения основами органического синтеза БАВ и лекарственных средств. Способность грамотно оценивать и выбирать адекватный метод синтеза целевого продукта.	Устный опрос или тестирование.

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в виде устного собеседования по билетам. Билет, как правило, включает три вопроса из различных разделов дисциплины. Обучающемуся может быть задано также любое количество дополнительных вопросов, как уточняющего характера, так и из разделов и тем, не вошедших в состав билета.

Пример задания:

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Классификация органических соединений.
2. Электронные эффекты в органических соединениях.
3. Механизм и примеры электрофильного ароматического замещения.
4. Механизм и примеры нуклеофильного замещения.
5. Современные методы создания связи C-C и C-N.
6. Тактика и стратегия органического синтеза на примере получения конкретных продуктов.
7. Молекулярный дизайн органических соединений с заданными свойствами и

активностью.

8. Примеры использования реакций циклизации в органическом синтезе.
9. Биологически активные соединения алифатического ряда – синтез и применение.
10. Биологически активных соединений алициклического ряда – синтез и применение.
11. Неароматические гетероциклические соединения на основе азиридина, оксирана и азетидина – синтез и применение.
12. Неароматические гетероциклические соединения на основе пирролидина, пиперидина, пиперазина, тиазолина, оксазолина – синтез и применение.
13. Основные реакции для получения производных бензола с О-, S-, C- и N-функциональными группами.
14. Синтез и применение биологически активных соединений ароматического ряда: производные бензола.
15. Синтез и применение биологически активных соединений ароматического ряда: производные нафталина и антрахинона.
16. Построение цикла гетероароматических соединений.
17. Синтез и применение биологически активных соединений гетероароматического ряда с одним гетероатомом.
18. Синтез и применение биологически активных соединений гетероароматического ряда с двумя гетероатомами.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Хорошо владеет основами органического синтеза БАВ и лекарственных средств. Способен грамотно оценивать и выбирать адекватный метод синтеза целевого продукта.	В основном владеет основами органического синтеза БАВ и лекарственных средств. Способен достаточно грамотно оценивать и выбирать адекватный метод синтеза целевого продукта.	Недостаточно хорошо владеет основами органического синтеза БАВ и лекарственных средств. В минимальном объеме способен оценивать и выбирать адекватный метод синтеза целевого продукта.	Не владеет знаниями основами органического синтеза БАВ и лекарственных средств. Не способен оценивать и выбирать адекватный метод синтеза целевого продукта.

7 Основная учебная литература

1. Грандберг И. И. Органическая химия : учеб. для вузов по агроном. специальностям / И. И. Грандберг, 2004. - 671.
2. Артеменко А. И. Органическая химия : учеб. для строит. специальностей вузов / А. И. Артеменко, 2007. - 558.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Реутов. Органическая химия, 2005. - 566.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office Professional Plus 2010_RUS_ поставка 2010 от ЗАО "СофтЛайн Трейд"

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер P4 631/1646Gz/1024/120/3.5"/GF256/DVD-RW/ монитор Samsung940/кл/мышь