

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

ДИСЦИПЛИНЫ

Биоорганическая химия

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы: «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация: бакалавр

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

- Ознакомить студентов со строением, свойствами и биологической ролью пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов;
- Ознакомить студентов с химическим синтезом пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов, гликозидов, олигосахаридов.

Задачи дисциплины:

- Создать представления у студентов о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов;
- Показать химические методы синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов, олигосахаридов

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Естествен-но-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерн	знать	ОПК-1.1 строение, свойства и биологическую роль пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов;
		уметь	ОПК – 1.2 использовать знания о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов; пользоваться мет

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
	остях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях		одами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.
		владеть	ОПК – 1.3 навыками экспериментальной работы с пептидами, нуклеиновыми кислотами, простейшими углеводами; основными принципами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:

Общая и неорганическая химия; Органическая химия; и используется при изучении дисциплины: Химическая технология лекарственных субстанций.

2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр <u>3</u>				
1	Биологически важные реакции монофункциональных органических соединений	10	8	8	26
2	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности	18	12	12	42
3	Биополимеры и их структурные компоненты	22	16	16	54
	Всего в семестре <u>3</u>	50	36	36	122
	Итого	50	36	36	122

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

Б.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 21 " 02 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Биоорганическая химия

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

Форма обучения: очная

Семестр 3

Институт (обеспечивающий) Институт химии и химической технологии

Кафедра «Химическая технология биологически активных веществ и полимер-
ных композитов»

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

Реквизиты рабочей программы

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 19.03.01 БТ - 2022).

Программу разработал преподаватель кафедры

доктор хим. наук, профессор Н.П. Герасимова / Герасимова Н.П. /
(ученая степень, должность, подпись, расшифровка подписи)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании кафедры «Химическая технология биологически активных веществ и полимерных композитов»
(кафедра-разработчик)

" 28 " 07 2022 г., протокол № 4.

Заведующий кафедрой С.В. Гудков
(подпись) (расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой С.В. Гудков
(подпись) (расшифровка подписи)

" 18 " 02 2022 г.

Директор института химии
и химической технологии

" 24 " 02 2022 г.

Г.В. Рыбина
(подпись) (расшифровка подписи)

Регистрационный код программы 7382

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

К.Г. Зарина
(подпись) (расшифровка подписи)

1 Цели, задачи и результаты освоения дисциплины, ее место в структуре основной образовательной программы

1.1 Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины:

*Ознакомить студентов со строением, свойствами и биологической ролью пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов;

*Ознакомить студентов с химическим синтезом пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов, гликозидов, олигосахаридов.

Задачи дисциплины:

*Создать представления у студентов о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов;

*Показать химические методы синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов, олигосахаридов

1.2 Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Категория	Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	
Естествен-но-научная подготовка	ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	знать	ОПК-1.1 строение, свойства и биологическую роль пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов;
		уметь	ОПК – 1.2 использовать знания о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов; пользоваться методами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.
		владеть	ОПК – 1.3 навыками экспериментальной работы с пептидами, нуклеиновыми кислотами, простейшими углеводами; основными принципами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.

Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина опирается на ранее изученные дисциплины:
Общая и неорганическая химия; Органическая химия; и используется при изучении дисциплины: Химическая технология лекарственных субстанций.

2 Содержание дисциплины

2.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля¹

Общие сведения				Форма контроля				Контактная работа с преподавателем, час.						Самостоятельная работа, час.				
								Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа				Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа	
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (неделя для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа				РЗ, РГР, реф., контр. работа	Всего	Лекции	Практические занятия				Лабораторные занятия
2	3	6	216	+					131		9	122	50	36	36	85	27	58

2.2 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам аудиторных занятий

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Трудоемкость, час.			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Всего аудиторных занятий
	Семестр <u>3</u>				
1	Биологически важные реакции монофункциональных органических соединений	10	8	8	26
2	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности	18	12	12	42
3	Биополимеры и их структурные компоненты	22	16	16	54
	Всего в семестре <u>3</u>	50	36	36	122
	Итого	50	36	36	122

¹ Таблица 2.1 заполняется в соответствии с учебным планом

2.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций

Шифр компетенции по ФГОС/матрице компетенций	Содержание компетенции	Номер раздела или темы		
		1	2	3
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	+	+	+

2.4 Содержание лекционных занятий

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	Семестр _3_		
1	Биологически важные реакции монофункциональных органических соединений		
1.1	Реакционная способность спиртов, тиолов и аминов	2	
1.2	Реакционная способность альдегидов и кетон	2	
1.3	Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных	6	
2	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности		
2.1	Стереохимические основы строения молекул органических соединений	2	
2.2	Полифункциональные органические соединения	6	
2.3	Гетерофункциональные органические соединения	6	
2.4	Липиды	4	
3	Биополимеры и их структурные компоненты		
3.1	Углеводы	4	
3.2	альфа-Аминокислоты, пептиды и белки	4	
3.3	Биологически важные гетероциклические со-	6	

Номер раздела и темы	Содержание	Трудоемкость, час	
		Лекционных занятий	Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения)*
	единения		
3.4	Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.	4	
3.5	Низкомолекулярные биорегуляторы	4	
	Всего в семестре	50	
	Итого	50	

* Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в строке 2 таблицы 2.7

2.5 Содержание лабораторного практикума

Номер раздела	Номер и наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1	Реакционная способность галогенуглеводородов, спиртов, тиолов, фенолов, аминов.	6
1	Реакционная способность альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и их производных.	6
2	Гетерофункциональные соединения алифатического и бензольного рядов.	6
2	Биологически активные гетероциклические соединения. Алкалоиды.	6
3	Углеводы. Олиго- и полисахариды. Природные α-аминокислоты..	6
3	Пептиды и белки. Нуклеиновые кислоты.	6
	Всего в семестре	36
-	Итого	36

2.6 Содержание практических занятий (семинаров)

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, час
	Семестр ____	
1	Решение типовых задач, разбор домашних заданий, выполнение контрольных работ по 1 разделу	12
2	Решение типовых задач, разбор домашних заданий, выполнение контрольных работ по 2 разделу	12
3	Решение типовых задач, разбор домашних заданий, выполнение контрольных работ по 3 разделу	12

Номер раздела	Номер и тематика практических занятий (семинаров)	Трудо-емкость, час
	Всего в семестре	36
-	Итого	36

2.7 Содержание текущей самостоятельной работы²

Содержание работы	Примерная норма трудо-емкости, час.	К-во часов или единиц	К-во часов текущейса-мост. работы
1. Изучение лекционного материала	0,5 часа на 1 час лекц.	50	22
2. Самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) ³			
3. Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам	0,5 часа на 1 час лабор. зан.	36	18
4. Подготовка к практическим (семинарским) занятиям	0,5 часа на 1 час практ. зан.	36	18
5. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсового проекта	54 / 72		
6. Выполнение, оформление и подготовка к защите курсовой работы	36		
7. Выполнение, оформление и подготовка к защите расчетного задания, реферата	9		
8. Выполнение домашних заданий	0,25 ч. на 1 задачу		
9. Подготовка к текущим контрольным работам, тестированию по теме (разделу)	2 ч. на тему		
10. Работа с учебной и научной литературой (самостоятельное изучение, конспектирование источников, подготовка обзоров и т.п.)	**		
11. Самообучение и самоконтроль с помощью педагогических программных средств	**		
12. СРС под руководством преподавателя	**		
13. Другие виды СРС (указать)	**		
В с е г о	-	-	58

** объем устанавливается кафедрой.

² Объем текущей самостоятельной работы (всего, час.) должен соответствовать таблице 2.1 рабочей программы

³ Объем часов на самостоятельное изучение темы (для заочной формы обучения) должен совпадать с объемом часов в таблице 2.4

3 Технологическое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Структурная матрица используемого технологического и учебно-методического обеспечения

Номер раздела дисциплины	Технологическое обеспечение	Учебно-методическое обеспечение дисциплины																														
		Средства лекционного преподавания							Учебная (печатная) литература для студентов				Электронные ресурсы																			
		Традиционные технологии	Инновационные технологии	Раздаточный материал	Плакаты, стенды, натуральные образцы	Кодопозитивы (фолии)	Видеофрагменты (видеофильмы)	Материалы для мультимедийных средств	Другие средства	Конспект лекций	Учебники, учебные пособия	Методические указания	Задачники	Материалы для самоконтроля	Справочная литература	Другая учебная литература	Электронный практикум	Виртуальные лабораторные работы	Мультимедийные презентации	Обучающие программы	Контролирующие программы	Расчетные программы	Моделирующие программы	Другие электронные ресурсы	Электронные копии							
1	+								+	+								+							+	лекций	учебных пособий	методических указаний	задачников	контрольных заданий	справочной литературы	других электронных ресурсов
2	+								+	+								+							+							
3	+								+	+								+							+							

3.2 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины приводится в документе «Учебно-методическое обеспечение дисциплины», который является неотъемлемой частью данной рабочей программы.

4 Оценочные средства контроля освоения компетенций

4.1 Структурная матрица оценочных средств по дисциплине

Вид и форма контроля, оценочные средства по дисциплине	Шифр компетенции по ФГОС ВО/ матрице компетенций
	ОПК-1
1. Текущий контроль по дисциплине	
Собеседование	
Контрольная работа	
Выполнение домашних заданий	
Тестирование по разделам (темам)	
Индивидуальные (групповые) творческие за-	
Защита лабораторных работ	+
Работа на практических занятиях, семинарах	+
Выполнение расчетно-графических работ	
Реферат, эссе, доклад	
Другие формы текущего контроля (указать)	

2. Итоговый контроль по дисциплине	
Зачет	
Экзамен	+
Курсовая работа (защита)	
Курсовой проект (защита)	
Тестирование итоговое	
Другие формы итогового контроля по дисциплине (указать)	

Соответствие видов контроля и оценочных средств осваиваемым компетенциям отмечается в таблице знаком «+»

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

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
1	Учебные лаборатории кафедры ХТБП ЯГТУ корпус А	Вытяжные шкафы, ламинарный бокс (бокс абактериалой воздушной среды), сушильный шкаф для посуды, верхнеприводные мешалки US-2000 (3 штуки), инкубатор УТ-3150, иономер лабораторный И-160МИ, аквадистиллятор АЭ-10, шкаф сушильный УТ-4610, микроскоп «Альтами БИО»,

Номер	Наименование и местоположение оборудованных учебных аудиторий, лабораторий	Укрупненный перечень оборудования и технических средств обучения
		кондуктометр-солемер «Эксперт 002-2-7н», морозильник микропроцессорный ММ-180/20/35 «ПО-ЗИС», электроплитки «Кварц» (4 штуки), дозатор ОП-100-1000 (1 штука), шейкер US-3504 O, весы лабораторные ВМ-510ДМ, лабораторная мебель, лабораторная посуда.
2	ЯГТУ, корпуса: А, Б, Г, Е, К	Лекционные аудитории
3	ЯГТУ, корпус Г (Г 608-613)	Аудитории с оборудованием для мультимедийных презентаций

6 Перечень информационных технологий (включая программное обеспечение)

Для обеспечения образовательного процесса по дисциплине используется следующее лицензионное программное обеспечение

1. LibreOffice.GNULESSERGENERALPUBLICLICENSEv3

<http://www.libreoffice.org/>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Лекция	Обучающемуся рекомендуется: 1. Вести конспект лекций: кратко излагая содержание материала, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, приводить графики и схемы; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. 2. При записи лекционного материала правильно применять термины, понятия, проверять их с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований. 3. Вопросы, термины, материалы лекции, которые вызывают трудности, рассмотреть самостоятельно (поиск ответов в рекомендуемой литературе). 4. Если самостоятельно не удастся разобраться в материалах

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
	ле, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на текущих консультациях или после лекции.
Лабораторные занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к выполнению лабораторных работ изучить конспект лекций, ознакомиться с объемом и учебной целью лабораторной работы. 2. При выполнении лабораторной работы изучить объем, последовательность выполнения работы и продумать порядок своих действий; изучить технические условия для выполнения каждой работы; ознакомиться с комплектом инструментов, приборов, приспособлений и оборудования для каждой лабораторной работы и порядком их использования при выполнении работ. 3. Изучить требования по технике безопасности, которые необходимо выполнять на каждой лабораторной работе. 4. При выполнении лабораторной работы следовать указаниям преподавателя и(или) лаборанта, вести соответствующие записи. 5. После выполнения лабораторной работы оформить отчет и подготовиться к защите лабораторной работы.
Практические занятия	Обучающийся должен: 1. При подготовке к практическим занятиям изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия. 2. На практическом занятии следовать указаниям преподавателя, вести соответствующие записи. 3. Завершить выполнение задания на практическом занятии или самостоятельно после его окончания.
Выполнение курсовых работ (проектов), РГР, контрольных работ	Обучающийся должен: 1. Получить задание на курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР у преподавателя в начале семестра. 2. При подготовке к выполнению работы изучить конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, ознакомиться с объемом и учебной целью работы; продумать порядок своих действий, распределить время на выполнение работы, консультирование у преподавателя. 3. Выполнить работу в соответствии с выданным заданием, при необходимости консультируясь с преподавателем. 4. Оформить курсовую работу (проект), контрольную работу, РГР в соответствии с требованиями стандартов ЯГТУ. 5. Защитить выполненную работу в установленные сроки.

Вид учебных занятий	Деятельность обучающегося
Самостоятельная работа	Обучающемуся рекомендуется: 1. Самостоятельно изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Изучить темы, выданные на самостоятельное изучение, по рекомендованным источникам (раздел 3.2 настоящей рабочей программы) 3. Выполнять все виды текущей самостоятельной работы, указанные в таблице 2.7 настоящей рабочей программы.
Подготовка к зачету, экзамену	Обучающемуся рекомендуется: 1. При подготовке к зачету, экзамену изучить (повторить) конспект лекций, соответствующие учебники и учебно-методические пособия, записи лабораторных и практических занятий. 2. Внимательно ознакомиться с вопросами к зачету, экзамену, распределить время на подготовку, консультирование у преподавателя. 3. По вопросам, вызвавшим затруднение, проконсультироваться с преподавателем (для экзамена – явка на экзаменационную консультацию обязательна).

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Ярославский государственный технический университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор ЯГТУ

В.А. Голкина

(подпись, И. О. Фамилия)

" 21 " 02 2022 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
дисциплины

Биоорганическая химия

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»

Направленность (профиль) программы «Фармацевтическая биотехнология»

Квалификация (степень): бакалавр

Блок программы: Дисциплины (модули)

Часть программы: обязательная

Форма обучения: очная

Семестр(ы) 3

Институт (обеспечивающий) Институт химии и химической технологии

Кафедра «Химическая технология биологически активных веществ и полимерных композитов»

Институт (выпускающий) Институт химии и химической технологии

Ярославль 2022

Реквизиты

Учебно-методическое обеспечение разработано к рабочей программе, составленной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки

бакалавра, а также в соответствии с рабочим учебным планом (регистрационный номер 19.03.01 БТ - 2022).

Учебно-методическое обеспечение разработал преподаватель кафедры «Химическая технология биологически активных веществ и полимерных композитов»

д-р хим. наук, профессор
(ученая степень, должность,

К.В.Ер
(подпись,

/ Н.П.Герасимова /
(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

С.В.Гудков
(подпись)

С.В.Гудков
(расшифровка подписи)

Директор НТБ ЯГТУ

Ф
(подпись)

Фуникова Т.Н.
(расшифровка подписи)

" 16 " 02 2022г.

Регистрационный код рабочей программы

7382

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ

Зорина
(подпись)

К.Г. Зорина
(расшифровка подписи)

1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

1 Перечень печатных и электронных изданий, информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины:

1.1 Обязательные издания, имеющиеся в НТБ ЯГТУ¹(печатные, электронные издания²):

1. Травень, В. Ф. Органическая химия : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 020201- фонд. и прикл. химия : в 3 т. Т. III / В. Ф. Травень. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 388 с. (75 экз.) + ЭВ
Травень, В. Ф. Органическая химия. В 3 т. Т. III : учебное пособие для вузов / Травень В. Ф. - 7-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 391 с. Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10". (Учебник для высшей школы) - ISBN 978-5-00101-748-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001017486.html> (дата обращения: 18.02.2022).

2. Биологическая химия : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 "Биология" / Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. - М. : Академия, 2005. - 255 с.(32 экз.)

3. Методические указания к лабораторному практикуму по биоорганической химии для студентов химико-технологического факультета / Яросл. гос. техн. ун-т, Каф. орган. химии ; сост.: Г. Г. Красовская, А. Ф. Бетнев, В. В. Соснина, Е. М. Алов, И. Г. Абрамов. - Ярославль, 2003. - 58 с. - (2442) (98 экз.)
+ ЭВ <http://www.ystu.ru:39445/protected/Book/ViewBook/63>

1.2 Профессиональные базы и информационно-справочные системы (например, e-Library, Техэксперт, Консультант плюс и др.)

1. e-Library www.e-library.ru

2. ВИНТИ РАН www.viniti.ru

Примечание: Перечень профессиональных баз и информационно-справочных систем можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети) <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

1.3 Рекомендуемые для самостоятельного изучения (не обязательные) издания и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. Логинова, Н.В. Введение в фармацевтическую химию [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Логинова, Г. И. Полозов. - Электрон. граф., текст. данные (1,09 мб). - Мн. : Изд-во БГУ, 2002 (Ярославль, 2016).

2. Беликов, В.Т. Фармацевтическая химия / В.Т. Беликов. - 4-е Изд. - М.: Мир, 2007 - 624 с.

3. Арзамасцев, А.П. Фармацевтическая химия / А.П. Арзамасцев. - Уч. пособие. - М.:ГЭОТАР – МЕД, 2004.-638с.

¹ Необходимо указать количество экземпляров печатных из числа имеющихся в НТБ ЯГТУ. Поиск изданий в электронном каталоге библиотеки: <http://biblio.ystu/megapro/Web> (из локальной сети вуза), <http://corv.ystu.ru:39445/megapro/Web> (из внешней сети)

² Перечень электронных изданий в ЭБС, на которые есть подписка ЯГТУ, можно посмотреть по адресу: <http://corv.ystu.ru:39445/marc/ebs.php> (из внешней сети); <http://biblio.ystu/marc/ebs.php> (из локальной сети вуза)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ярославский государственный технический университет»

Кафедра «Химическая технология биологически активных веществ и полимер-
НЫХ КОМПОЗИТОВ»

«УТВЕРЖДАЮ»:

Заведующий кафедрой

28.01 / С.В.Гудков /
20 22 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЫ

Биоорганическая химия

Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»
(шифр и наименование направления)

Направленность (профиль) программы: «Фармацевтическая биотехнология»

Форма обучения: очная

Авторы/разработчики ФОСД:

Герасимова Н.П., доктор хим. наук, профессор Н.П. Герасимова / 16.02.2022
(подпись) (дата)

Рассмотрено на заседании кафедры «Химическая технология биологически ак-
тивных веществ и полимерных композитов»,
протокол № 6 от " 28 " 01 2022 г.

Рег. код рабочей программы 7382

Рег. код ФОСД 6393

Отдел контроля и мониторинга учебного процесса ЯГТУ Зорина / Зорина К.П.
(подпись)

Ярославль 2022 г.

1 Общие сведения о дисциплине¹

1.1 Распределение общей трудоемкости дисциплины по семестрам, видам занятий и формам контроля²

Общие сведения				Форма контроля					Контактная работа с преподавателем, час.					Самостоятельная работа, час.				
									Всего контактной работы	Инд. работа с преподавателем	Экзамен, включая консультации	Аудиторная работа						
Курс	Семестр	ЗЕТ (зачетные единицы)	Всего, часов (недель для практики)	Экзамен	Зачет	Курс. проект	Курс. работа	РЗ, РГР, реф., контр. работа				Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к экзамену	Текущая самостоятельная работа
2	3	6	216	+					131		9	122	50	36	36	85	27	58

1.2 Перечень разделов (тем) дисциплины³

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины
	Семестр <u>3</u>
1	Биологически важные реакции монофункциональных органических соединений
2	Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности
3	Биополимеры и их структурные компоненты

¹ Раздел заполняется в соответствии с учебным планом и рабочей программой по учебной дисциплине

² Таблица заполняется в соответствии с п.2.1 рабочей программы

³ Таблица заполняется в соответствии с п.2.2 рабочей программы

1.3 Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций⁴

Шифр компетенции по ФГОС (матрице компетенций)	Содержание компетенции	Индикаторы (шифр, содержание)	Номер раздела или темы		
			1	2	3
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<i>ИОПК-1.1</i> строение, свойства и биологическую роль пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов <i>ИОПК — 1.2</i> использовать знания о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов; пользоваться методами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов. <i>ИОПК — 1.3</i> навыками экспериментальной работы с пептидами, нуклеиновыми кислотами, простейшими углеводами; основными принципами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов	+	+	+

Данная таблица отражает перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.

⁴ Таблица заполняется в соответствии с п.2.3 рабочей программы

2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

2.1 Перечень используемых форм контроля, контрольно-измерительных и оценочных материалов

Номера разделов	Формы контроля, контрольно-измерительные и оценочные материалы												
	Оценочные материалы для собеседования	Оценочные материалы для контрольных работ	Оценочные материалы для самостоятельной (домашней) работы	Тестовые задания	Оценочные материалы для практических занятий	Оценочные материалы для лабораторных работ	Оценочные материалы для индивидуальных (групповых) творческих работ	Оценочные материалы для курсовых работ (проектов)	Оценочные материалы для РГР	Оценочные материалы для рефератов, эссе	Оценочные материалы для зачета	Оценочные материалы для экзамена	Прочие виды оценочных материалов
Компетенция ОПК-1													
1					+	+						+	
2					+	+						+	
3					+	+						+	

В таблице знаком «+» указываются применяемые преподавателем формы контроля и оценочные средства, указанные в п.4.1 рабочей программы

2.2 Контрольно-измерительные и оценочные материалы

Далее приводится описание указанных в таблице 2.1 контрольно-измерительных и оценочных материалов, применяемых критериев оценки и оценочных шкал.

Темы для практических занятий/защиты лабораторных работ

Раздел 1 Биологически важные реакции монофункциональных органических соединений

Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Индикатор компетенции ИОПК-1.1 строение, свойства и биологическую роль пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов **ИОПК — 1.2** использовать знания о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов; пользоваться методами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.

ИОПК — 1.3 навыками экспериментальной работы с пептидами, нуклеиновыми кислотами, простейшими углеводами; основными принципами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов

Вопросы

1. Биологически важные реакции монофункциональных органических соединений. .
2. Реакционная способность спиртов, тиолов и аминов
3. Реакционная способность альдегидов и кетонов
4. Реакционная способность карбоновых кислот и их функциональных производных

Раздел 2 Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности

Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Индикатор компетенции *ИОПК-1.1* строение, свойства и биологическую роль пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов *ИОПК — 1.2* использовать знания о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов; пользоваться методами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов. *ИОПК — 1.3* навыками экспериментальной работы с пептидами, нуклеиновыми кислотами, простейшими углеводами; основными принципами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.

Вопросы:

1. Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности
2. Стереохимические основы строения молекул органических соединений
3. Полифункциональные органические соединения
4. Гетерофункциональные органические соединения
5. Липиды

Раздел 3 . Биополимеры и их структурные компоненты

Компетенция ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Индикатор компетенции ИОПК-1.1 строение, свойства и биологическую роль пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов **ИОПК — 1.2** использовать знания о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов; пользоваться методами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов. **ИОПК — 1.3** навыками экспериментальной работы с пептидами, нуклеиновыми кислотами, простейшими углеводами; основными принципами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.

Вопросы:

1. Биополимеры и их структурные компоненты
2. Углеводы
3. альфа-Аминокислоты, пептиды и белки
4. Биологически важные гетероциклические соединения
5. Нуклеиновые кислоты. Нуклеотидные коферменты.
6. Низкомолекулярные биорегуляторы

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется студенту, если было получено два правильных ответа на вопрос по каждой теме;

Оценка "**Хорошо**" выставляется студенту, если было получено 1,5 правильных ответа на вопрос по каждой теме;

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется студенту, если было получено по

одному ответу на вопрос по каждой теме;

Оценка **"Неудовлетворительно"** выставляется студенту, если было получено менее одного ответа на вопросы по каждой теме;

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Биологически важные реакции углеводов и их монофункциональных производных..
2. Реакционная способность галогенопроизводных углеводов, спиртов, фенолов, тиолов, аминов. Реакции нуклеофильного замещения и элиминирования.....3.
3. Поли- и гетерофункциональные соединения, участвующие в процессах жизнедеятельности..
4. Поли- и гетерофункциональность как причина специфических свойств природных органических соединений.
5. Особенности химических свойств полифункциональных органических соединений.
6. Некоторые гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства.
7. п-Аминобензойная кислота и ее производные. п-Аминофенол и его производные.
8. Салициловая кислота и ее производные. Сульфаниловая кислота и ее производные.....
9. Биологически активные гетероциклические соединения.....
Классификация и номенклатура гетероциклических соединений.
10. Пятичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами.
11. Биологически активные производные пятичленных гетероциклов.....
12. Шестичленные гетероциклы с одним и двумя гетероатомами азота.....
13. Биологически важные производные шестичленных гетероциклов.....
14. Алкалоиды. Биосинтез алкалоидов в растениях. Классификация алкалоидов
15. Флавоны и флавоноиды.....
16. Применение лекарственного сырья и препаратов, содержащих флавоноиды..
17. Классификация и биологическая роль углеводов. Моносахариды
18. Олигосахариды... Дисахариды. Химические свойства дисахаридов.
19. Полисахариды. Определение и классификация полисахаридов....
Гомополисахариды. Гетерополисахариды..
20. Природные аминокислоты. Строение и общая формула протеиногенных аминокислот.....
21. Классификация протеиногенных аминокислот.

..Методы.получения и химические.свойства.аминокислот.....	
22. Пептиды и белки. Пространственное.строение.пептидной.связи.	
Химические.свойства.пептидов.и.белков.	
23. Белки. Строение.и.функции.белков. Уровни.организации.белков.	
24. Нуклеотиды и нуклеиновые кислоты.	
..Биологические.функции.нуклеиновых.кислот.	
..Общий.план.строения.нуклеиновых.кислот.и.составляющие.их.компоненты.	
25.Липиды. ..Классификация.липидов.	
26. Высшие.жирные.карбоновые.кислоты.	
..Многоатомные.и.высшие.спирты,входящие.в.состав.липидов.....	
27..Простые.липиды. Воски. Церамиды...Триацилглицеролы..	
28..Сложные.липиды..Взаимосвязь.строения.и.биологической.функции.сложны	
х.липидов.	
29..Химические.свойства.сложных.липидов.....	
30..Неферментативное.пероксидное.окисление.липидов.....	
31.Эйкозаноиды.Тромбоксаны.Липоксины.	
32.Стероиды. Основы.стереохимии.стероидов. Классифика-	
ция.и.номенклатура.стероидов.....	
33..Прегнановые.стероидные.гормоны...Желчные.кислоты. Производ-	
ные.холестана.....	
34. Терпены.и.терпеноиды. Монотерпены. Дитерпе-	
ны.и.тетратерпены.....	
35.Тритерпены..Биогенетическое.родство.терпенов.и.стероидов.	

Шифр и содержание компетенции	Индикатор компетенции (шифр, содержание)	Номера вопросов (из представленного списка)
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	<i>ИОПК-1.1</i> строение, свойства и биологическую роль пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов <i>ИОПК — 1.2</i> использовать знания о строении, свойствах и биологической роли пептидов, нуклеиновых кислот, углеводов; пользоваться методами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов. <i>ИОПК — 1.3</i> навыками экспериментальной работы с пептидами, нуклеиновыми кислотами, простейшими углеводами; основными принципами химического синтеза пептидов, нуклеиновых кислот, гликозидов, олигосахаридов.	1-35

Критерии оценки:

- владение терминологией дисциплины;
- умение грамотно интерпретировать теоретический материал, давать пояснения (примеры), использовать различные формы мыслительной деятельности (анализ, синтез, оценивание, сравнение, обобщение и т.п.);
- грамотная, лаконичная, доступная и понятная речь и др.

Оценочная шкала

Оценка "**Отлично**" выставляется, если студент на экзамене отвечает на два вопроса в билете из выше представленного списка тем;

Оценка "**Хорошо**" выставляется, если студент на экзамене отвечает на 1,5 вопроса в билете из выше представленного списка тем;

Оценка "**Удовлетворительно**" выставляется, если студент на экзамене отвечает на один вопрос и половину по второму в билете из выше представленного списка тем;

Оценка "**Неудовлетворительно**" выставляется, если студент на экзамене отвечает менее одного вопроса в билете из выше представленного списка тем;

3 Методические материалы⁵

3.1 Общие сведения о выборе структуры ФОСД

Основной частью контрольно-измерительных и оценочных материалов в составе ФОСД являются компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), позволяющие оценить степень достижения следующих категорий образовательных целей «Знание», «Понимание», «Применение», «Анализ», «Синтез», «Оценка».

Категория **Знание** предполагает выполнение обучающимся простых действия по запоминанию и воспроизведению изученного материала. Общая черта данной категории – припоминание обучающимся соответствующих сведений (терминологии, классификаций и категорий, конкретных фактов, методов и процедур, основных понятий, правил и принципов), выбор объекта деятельности и выявление закономерностей, связанных с объектом ситуации, определение местонахождения конкретных элементов информации. При этом информация воспроизводится практически в том же виде, в котором была получена.

Категория **Понимание** характеризуется постановкой проблем, связанных с объектом исследования (изучения), передачей идеи каким-либо способом. Студент понимает факты, правила и принципы, преобразует (трансформирует) учебный материал из одной формы выражения в другую (например, словесный материал в математические выражения), интерпретирует материал, схемы, графики, диаграммы, вытекающие из имеющихся данных и т.п.; объясняет, прогнозирует дальнейшее развитие явлений, событий; раскрывает связи между идеями, фактами, определениями или ценностями.

Категория **Применение** предполагает использование обучающимся знаний из различных областей для решения проблем и их исследования. Контрольные задания данной категории характеризуются простотой действий, которые обозначают умение обучающегося использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых практических ситуациях, демонстрировать правильное применение метода или процедуры, соблюдать принципы, правила и законы. Результат обучения предполагает более высокий уровень владения материалом, подразумевает применение обучающимся нестандартных ответов и поиск решений.

Категория **Анализ** подразумевает выполнение обучающимся сложных действий (деятельности), характеризующих комплексные умения проводить различия между фактами и предположениями, формулировать задачи на основе анализа ситуации. Студент должен быть способен расчленять информацию на

⁵ Раздел 3 ФОСД заполняется преподавателем самостоятельно с использованием рекомендаций настоящего приложения

составные части, анализировать элементы, соотношения, выявлять взаимосвязи между ними, выделять скрытые или неявные предположения, видеть ошибки в логике рассуждений, проводить разграничения между фактами и следствиями, определять причины, последствия, мотивы, приходить к определенным умозаключениям. Контрольные задания для данной категории образовательных целей требуют осознания обучающимся как содержания учебного материала, так и его структуры, внутреннего строения.

Категория **Синтез** подразумевает обоснование и представление обучающимся выбранного способа решения задачи, демонстрацию того, как идея или продукт могут быть изменены, творческое решение проблем на основе оригинального мышления, создание из различных идей нового или уникального продукта или плана. Студент проявляет сложные действия (деятельность), характеризующие комплексные умения комбинировать элементы для получения целого, обладающего новизной (готовит доклад, пишет научную работу, предлагает план эксперимента, действий, решения проблемы, интерпретирует и прогнозирует результаты, преобразует информацию из разных источников), т.е. выполняет деятельность творческого характера. Контрольные задания для данной категории образовательных целей дают возможность использовать собственные знания и опыт обучаемого для творческого решения проблемы.

Категория **Оценка (оценивание)** предполагает выполнение обучающимся сложных действий, которые характеризуют его способность оценивать роль или значение какого-либо утверждения, явления, объекта, экспериментальных или теоретических данных для конкретной цели на основе четких, заранее заданных критериев – внутренних (структурных, логических) и внешних, выявляющих соответствие намеченной цели. Критерии могут определяться либо самим студентом, либо задаваться ему извне (например, преподавателем). Студент оценивает логику построения материала в форме письменного текста, схемы или алгоритма, качество собственных идей и возможных последствий принятого решения (как позитивных, так и негативных), прогнозирует развитие ситуации, выявляет значение материала или идеи для данной конкретной цели на основе критериев или стандартов, соответствие выводов имеющимся данным, значимость полученных данных, результатов и т.д. При этом возможно получение неоднозначных ответов, что, как правило, не позволяет использовать средства автоматизированного контроля образовательных результатов.

В табл. 3.1 приведены обобщенные сведения о применимости различных структур КОЗ для разных видов и форм контроля по дисциплине.

Таблица 3.1 – Соответствие структуры КОЗ в составе ФОСД категориям образовательных целей, видам и формам контроля

Вид контро- ля	Категория образовательных целей, формы контроля					
	Знание	Понимание	Применение	Анализ	Синтез	Оценка
				Творчество		
Текущий контроль	Вопросы по лекцион- ному материалу.		Контрольные задания для практических работ и лаборатор- ных	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку		
Итоговый контроль по дисциплине	Вопросы для экзамена по дисциплине		Контрольные задания для экзамена	Прочие виды контрольных заданий на анализ, синтез, оценку (для экзамена)		

В зависимости от содержания дисциплины, форм контроля по учебному плану и рабочей программе по дисциплине и других факторов преподаватель может выбрать указанные в таблице 3.1 или дополнительные (дидактически эквивалентные) формы контроля.

3.2 Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Этапы формирования компетенций отражены в таблице 1.3 ФОСД «Матрица соответствия разделов дисциплины и осваиваемых компетенций».

Оценка компетенций осуществляется на всех этапах их формирования при осуществлении текущего и итогового контроля по дисциплине с применением контрольно-измерительных и оценочных материалов, представленных в ФОСД. Критерии оценки и оценочная шкала приведены для различных видов контрольно-измерительных материалов в составе ФОСД.

Уровень сформированности компетенций оценивается в рамках итогового контроля по учебной дисциплине в следующей шкале:

«Базовый» - соответствует академической оценке «удовлетворительно», «зачтено»;

«Нормальный» - соответствует академической оценке «хорошо»;

«Повышенный» - соответствует академической оценке «отлично».

Общие рекомендации по критериям оценки уровня учебных достижений и уровня сформированности компетенций, а также по применению и использованию оценочных шкал приведены в П ЯГТУ 02.02.05 – 2016.