

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

" 26 " _____ 05 _____ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ**

Органическая и биологическая химия

Направление подготовки

35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура

Направленность (профиль) подготовки

Технологии искусственного воспроизводства и переработки гидробионтов

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Органическая и биологическая химия» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

15 Рыбоводство и рыболовство (в сфере искусственного воспроизводства и товарного выращивания гидробионтов, в сфере надзора за рыбохозяйственной деятельностью).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки (35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура).

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	ОПК-4	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах
			ИД-2 _{ОПК-4} Анализирует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов и применяет в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
1	2
ИД-1 _{ОПК-4} Обосновывает и реализует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов, искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов, лечебно-профилактических мероприятий в рыбоводных хозяйствах и комплексах	Знает: структуру, функции белков, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, применяемых в аквакультуре
	Умеет: обосновывать тесную взаимосвязь между химической структурой участвующих в реакции биомолекул и их биологическими функциями.
	Владеет: реализацией современных технологий при выращивании рыб и других гидробионтов
ИД-2 _{ОПК-4} Анализирует современные технологии оценки состояния водных биоресурсов и применяет в профессиональной деятельности	Знает: физико-химические свойства биологически активных соединений, применяемых в аквакультуре
	Умеет: реализовывать современные технологии в области искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов
	Владеет: реализацией современных технологий при выращивании рыб и других гидробионтов

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП ВО

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» относится к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Дисциплина входит в базовую часть ОП ВО. Изучение дисциплины «Органическая и биологическая химия» основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимся следующих дисциплин: «Химия».

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» является предшествующей для следующих дисциплин: «Зоология и микробиология», «Экология», «Введение в технику и технологию отрасли», «Физиология рыб», «Биологические основы рыбоводства», «Корма и кормопроизводство».

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		№ 2	№ 3
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	69,95	39,1	30,85
Лекции	33	18	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	—	—	—
Лабораторные занятия	33	18-	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	—	—	—
Консультации текущие	1,65	0,9	0,75
Консультации перед экзаменом	2	2	-
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	112,25	35,1	77,15
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	62,25	17,6	44,65
Подготовка к лабораторным занятиям	35	10	25
Домашнее задание, реферат	15	7,5	7,5
Подготовка к экзамену (контроль)	33,8	33,8	-

5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, ак. часы	
			семестр	
			2	3
1	Углеводороды	Алканы, алкены, алкины, алкадиены: строение, классификация, химические свойства, получение. Карбоциклические углеводороды. Арены: гомологический ряд, строение, изомерия, химические свойства.	20,1	
2	Функциональные производные углеводородов	Галогенпроизводные углеводородов. Кислородсодержащие производные углеводородов. Одноатомные и многоатомные спирты: строение, химические свойства, получение. Альдегиды и кетоны. Алифатические и ароматические карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Оксокислоты.	31	
3	Элементосодержащие	Металлоорганические соединения. Серосодержа-	8	

	и азотсодержащие органические соединения	щие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Диазо- и азосоединения. Амиды кислот. Нитрилы.		
4	Гетероциклические соединения	Ароматические гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы: строение, химические свойства. Шестичленные гетероциклы, их характеристика.	11	
5	Белки Нуклеиновые кислоты	Белки - высокомолекулярные природные полимеры. Элементарный состав белков. Основные биологические функции белков. Аминокислоты - строительные блоки белковой молекулы. Специфические химические реакции аминокислот. Классификация аминокислот. Незаменимые аминокислоты. Уровни структурной организации белков. Классификация белков. Биологическая ценность белка. Применение белковых концентратов в технологии выращивания рыб и других гидробионтов. Общая характеристика нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания, нуклеозиды. Аденозинтрифосфорная кислота (АТФ) и ее роль в биоэнергетике живой клетки. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты, их строение, биологические функции.		19,5
6	Витамины	Общая характеристика витаминов. Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции. Роль витаминов в ферментативной активности. Использование витаминов в составе комбикормов для рыб.		13
7	Ферменты	Общая характеристика ферментов, их биологические функции. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Механизм действия ферментов. Особенности ферментативных реакций. Кинетика ферментативных реакций. Влияние концентрации фермента и субстрата на скорость ферментативных реакций. Влияние температуры и рН на активность и стабильность ферментов. Активаторы и ингибиторы ферментов, типы ингибирования. Классификация и номенклатура ферментов. Применение ферментов области искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов.		24
8	Углеводы	Общая характеристика углеводов, их биологические функции. Классификация углеводов. Олиго- и полисахариды, их ферментативный гидролиз. Углеводы в составе комбинированных кормов в аквакультуре		14,5
9	Липиды	Классификация липидов. Жиры и их свойства. Качественные показатели жира. Порча жира при хранении. Применение фосфолипидов в составе кормов для рыбы.		10
10	Обмен веществ	Понятие метаболизма. Анаболизм, катаболизм. Энергетическая связь между анаболическими и катаболическими путями. Аэробный и анаэробный обмен углеводов. Жировой обмен. Аминокислотный		25

		и белковый обмен.		
--	--	-------------------	--	--

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, ак. час		СРО, ак. час		ЛР, ак. час	
		семестр		семестр		семестр	
		2	3	2	3	2	3
1	Углеводороды	4		12,1		4	
2	Функциональные производные углеводов	8		10		13	
3	Элементосодержащие и азотсодержащие органические соединения	2		6			
4	Гетероциклические соединения	4		7			
5	Белки. Нуклеиновые кислоты.		3		12,55		4
6	Витамины		1		8		4
7	Ферменты		3		17		4
8	Углеводы		2		8,5		4
9	Липиды		1		9		
10	Обмен веществ		5		20		

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак. час	
			2	3
1	Углеводороды	Алканы, алкены, алкины, алкадиены: строение, классификация, химические свойства, получение. Карбоциклические углеводороды. Арены: гомологический ряд, строение, изомерия, химические свойства.	4	
2	Функциональные производные углеводов	Галогенпроизводные углеводов. Кислородсодержащие производные углеводов. Одноатомные и многоатомные спирты: строение, химические свойства, получение. Альдегиды и кетоны. Алифатические и ароматические карбоновые кислоты. Функциональные производные карбоновых кислот. Оксокислоты.	8	
3	Элементосодержащие и азотсодержащие органические соединения	Металлоорганические соединения. Серосодержащие органические соединения. Нитросоединения. Амины. Диазо- и азосоединения. Амиды кислот. Нитрилы.	2	
4	Гетероциклические соединения	Ароматические гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы: строение, химические свойства. Шестичленные гетероциклы, их характеристика.	4	

5	Белки Нуклеиновые кислоты	Белки - высокомолекулярные природные полимеры. Аминокислоты - строительные блоки белковой молекулы. Физико-химические свойства белков. Классификация белков. Биологическая ценность белка. Применение белковых концентратов в технологии выращивания рыб и других гидробионтов. Нуклеотиды – структурные единицы нуклеиновых кислот. Дезоксирибонуклеиновая (ДНК) и рибонуклеиновая (РНК) кислоты, их строение, физико-химические свойства и биологические функции.		3
6	Витамины	Жирорастворимые витамины (А, Д, Е, К). Водорастворимые витамины (группы В, С), их структура, биохимические функции. Использование витаминов в составе комбикормов для рыб.		1
7	Ферменты	Химическая природа ферментов. Двухкомпонентные и однокомпонентные ферменты. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Классификация и номенклатура ферментов. Применение ферментов области искусственного воспроизводства и выращивания рыб и других гидробионтов.		3
8	Углеводы	Классификация и строение углеводов. Моносахариды и их характеристика. Олиго- и полисахариды и их гидролиз. Углеводы в составе комбинированных кормов в аквакультуре.		2
9	Липиды	Классификация липидов и их свойства. Качественные показатели жира. . Применение фосфолипидов в составе кормов для рыбы.		1
10	Обмен веществ	Понятие метаболизма. Аэробный и анаэробный обмен углеводов. Жировой обмен. Аминокислотный и белковый обмен. Взаимосвязь обмена веществ и химического состава воды.		5

5.2.2 Практические занятия Не предусмотрены

5.2.3 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак. час	
			семестр	
			2	3
1	Функциональные производные углеводов	Изучение химических свойств одноатомных и многоатомных спиртов	4	
2	Углеводороды	Получение и свойства ацетилена	4	
3	Функциональные производные углеводов	Физико-химические свойства альдегидов и кетонов	4	
4	Функциональные производные углеводов	Химические свойства карбоновых кислот	5	
5	Белки. Нуклеиновые кислоты	Физико-химические свойства белков		4

6	Витамины	Витамины. Определение витаминов А, В ₁ , В ₂ , С		4
7	Ферменты	Влияние температуры на активность β-фруктофуранозидазы		4
8	Липиды	Определение качества жира по иодному и кислотному числам. Гидролиз жира под действием липазы		4

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. час	
			семестр	
			2	3
1	Углеводороды	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	4	
			4,1	
			4	
2	Функциональные производные углеводов	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	3	
			3	
			4	
3	Элементосодержащие и азотсодержащие органические соединения	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	2	
			2	
			2	
4	Гетероциклические соединения	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)	2	
			3	
			2	
5	Белки Нуклеиновые кислоты	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)		4,55
				4
				4
6	Витамины	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях		3
				3

		ях (собеседование, тестирование)		2
7	Ферменты	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)		6 6 5
8	Углеводы	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)		2,5 3 3
9	Липиды	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)		3 3 3
10	Обмен веществ	Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование) Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование) Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование)		7 7 6

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

1. Нечаев А.П. Органическая химия / А. П. Нечаев, В. М. Болотов. – Издательство: ДеЛи, 2014. - 765 с.
2. Комарова, Е. В. Курс лекций по органической химии : учеб. пособие / Е. В. Комарова, О. И. Гребенникова, П. Н. Саввин; Воронеж. гос. технол. акад. – Воронеж : ВГТА, 2011. – 208 с.
3. Болотов, В. М. Номенклатура органических соединений : учеб. пособие / В. М. Болотов, П. Н. Саввин, Е. В. Комарова; Воронеж. гос. ун-т инж. технол. – Воронеж : ВГУИТ, 2018. – 96 с.

6.2 Дополнительная литература

1. Сборник задач по органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Я. Денисов [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 544 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45971>. – Загл. с экрана.
2. Нечаев, А.П. Дополнительные главы органической химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.П. Нечаев, В.М. Болотов. – Электрон. дан. – Воронеж : ВГУИТ, 2016. – 70 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/92229>. – Загл. с экрана.

3. *Е.В. Барковский* [и др.] Современные проблемы биохимии. Методы исследований: учебное пособие.— Минск: Вышэйшая школа, <http://www.iprbookshop.ru/24080>
4. *Плакунов, В. К.* Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] / В. К. *Плакунов*, Ю. А. *Николаев* – М.: Изд-во Логос, 2010. – Режим доступа: www.iprbookshop.ru/9095htm
5. *Ганс-Вальтер Хелдт* Биохимия растений: учебник. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 20014. <http://www.iprbookshop.ru/37022>
6. *Дмитриев, А.Д.* Биохимия: учебное пособие [Текст] / Дмитриев А.Д., Амбросьева Е.Д.- М: Дашков и К <http://www.iprbookshop.ru/14598>
УМК (лекции, тесты, тематика контрольных работ). - <http://cnit.vgta.vrn.ru>. – Загл. с экрана.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Яковлева, С.Ф. Методические указания для самостоятельной работы студентов.- Воронеж: ВГУИТ, 2016. - <http://biblos.vsu.ru/MegaPro/Web/SearchResult/ToPage/1>
2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ, 2016. - 32 с.
<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsu.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsu.ru/

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Используемые виды информационных технологий:

- «электронная»: персональный компьютер и информационно-поисковые (справочно-правовые) системы;
- «компьютерная» технология: персональный компьютер с программными продуктами разного назначения (ОС Windows; MSOffice; СПС «Консультант плюс»);
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

Используемые виды информационных технологий:

- MicrosoftWindowsXP, MicrosoftWindows 7 (64-разрядная профессиональная), MicrosoftOffice 2007 Standart, MicrosoftOffice профессиональный 2010.
- «сетевая»: локальная сеть университета и глобальная сеть Internet.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории, оснащенные мультимедийной техникой:

Ауд. 403: ноутбук ASUS, мультимедийный, проектор ACER, экран

Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #61280574 от 06.12.2012 г. <http://eopen.microsoft.com>

Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. <http://eopen.microsoft.com>

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий

Лаб. 414: Комплекты мебели для учебного процесса – 8 шт.

Баня водяная LT-2 двухместная, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, прибор рН-метр рН-150, спектрофотометр СФ-104/8, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М;

лаб. 415: автоклав автоматический VLS-3020U, вертикальная камера для электрофореза, водяной термостат Дольфин ОБН-8, диспергатор(гомогенизатор) IKAT 18 ULTRA-TURRAX, микроцентрифуга –вортекс «Микроспин», насос вакуумный Vacum-Sel, Нутч-фильтр, спектрофотометр ПЭ-5300В, стерилизатор паровой ВК-75, сушилка лиофильная ЛС-500, термостат твердотельный с таймером ТТ-2- «Термит», термостат 93 л (инкубатор), термоциклер для амплификации нуклеиновых кислот 1000, трансиллюминатор ЕТХ-20С, ферментер автоклавируемый с программно-аппаратным комплексом на базе компьютера с монитором Ф-301, центрифуга MiniSpinEppendorf, шейкер-инкубатор Multitronic платформой, электрофорезная камера Sub-CellSustem горизонтальная, фотометр планшетный StartFax 2100, Испаритель ротационный Heidolph-Hei-VAPValue, стекло G-3, Ферментный анализатор ПААГ-И, Центрифуга CR3i, Бокс ультрафиолетовый УФ-1, Термостат с электрообогревом и водяной рубашкой, Термостат жидкостной 50К-20/0,05

Лаб. 418: Комплекты мебели для учебного процесса – 10 шт.

Баня водяная LT-2 двухместная, баня водяная UT 4329E, насос вакуумный Комовского, поляриметр СМ-3, прибор рН-метр рН-150, спектрофотометр СФ-104/8, рефрактометр ИРФ 454 Б 2М.

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего ак. ч	Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч	
		№ 3	№ 4
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	216	108	108
Контактная работа в т. ч. аудиторные занятия:	29,7	15,9	13,8
Лекции	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Лабораторные занятия	12	6	6
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	–	–	–
Консультации текущие	1,8	0,9	0,9
Рецензирование контрольных работ обучающихся-заочников	1,6	0,8	0,8
Консультации перед экзаменом	2	2	–
Вид аттестации (зачет/экзамен)	0,3	0,2	0,1
Самостоятельная работа:	175,6	85,3	90,3
Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям	145,2	70,1	75,1
Подготовка к лабораторным занятиям	12	6	6
Выполнение контрольной работы	18,4	9,2	9,2
Подготовка к экзамену (контроль)	10,7	6,8	3,9