

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.06.2022 06:15:30  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d110819218514011af10

Приложение 4

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Агрономический факультет

Кафедра неорганической, органической и биологической химии

Утверждаю

Декан факультета  
А.М. Зайцев

«26» марта 2021

Рабочая программа дисциплины

**Б1.Б.8 Химия**

---

Направление подготовки (специальность)

**35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура**

Направленность (профиль) образовательной программы  
**рыбоохрана и рыбоводство**

(уровень - бакалавриат)

Форма обучения: очная / заочная  
семестр 1/ курс 1

Молодежный 2021

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

развитие и углубление естественнонаучного понимания явлений и процессов, протекающих в природе; освоение теоретических основ современной химии, ее методологических подходов и понимание процессов жизнедеятельности на основе явлений матричного синтеза и комплементарности биополимеров;

Основные задачи дисциплины:

- развитие и углубление знаний о химическом составе и биогенезе главных органических веществ в организме животного.
- формирование творческого подхода к изучению дисциплин, соответствующих профилю обучения, и практическому приложению полученных знаний; представлений о возможности применения закономерностей и методов химии в профессиональной деятельности.
- формирование навыков использования полученных знаний для решения профессиональных задач.

Результатом освоения дисциплины «Химия» является овладение бакалаврами по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура компетенциями, заданными ФГОС ВО.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Органическая и биологическая химия» находится в Базовой части блока 1 учебного плана. Приступая к изучению данной дисциплины, студент должен иметь базовые знания по дисциплинам: химия, биология, математика, физика.

Знания и умения, полученные в результате освоения дисциплины «Химия», являются необходимыми для изучения следующих дисциплин:

- Б1.В.ДВ.7.2 Гидрохимия
- Б1.Б.9 Экология
- Б1.В.ОД.5 Ихтиотоксикология
- Б1.В.ОД.4 Охрана водных биоресурсов
- Б1.В.ДВ.9.1 Охрана природы
- Б1.В.ОД.8 Экспертиза качества рыбной продукции
- Б1.В.ОД.9 Технология переработки рыбной продукции
- Б1.Б.21 Безопасность жизнедеятельности

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть знаниями, умениями и навыками в целях приобретения следующих компетенций:

Трудовое действие	Наименование компетенции, необходимой для выполнения трудового действия (планируемые результаты освоения ОП)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенции
<b>Профессиональные компетенции</b>		
управление работой по совершенствованию деятельности предприятия и повышению качества продукции	ПК-6 - способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов	<b>В области знания и понимания (А)</b> <b>Знать:</b> правила экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов
		<b>В области интеллектуальных навыков (В):</b> <b>Уметь:</b> участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов
		<b>В области практических умений (С):</b>
		<b>Владеть:</b> способностью участвовать в обеспечении экологической безопасности рыбохозяйственных водоемов, процессов, объектов и продукции аквакультуры, управлении качеством выращиваемых объектов

**4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа – 4 з.е.

**4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**4.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 1, вид отчетности – экзамен (1 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр	2 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144/4	144/4	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	44	44	
в том числе:			
Лекции (Л)	30	30	
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	14	14	
<b>Самостоятельная работа:</b>	64	64	
Курсовой проект (КП)	-	-	
Курсовая работа (КР)	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	
Реферат (Р)	8	8	
Эссе (Э)	-	-	
Контрольная работа (коллоквиум, тестирование)	10	10	
Самостоятельное изучение разделов	20	20	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	26	26	
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Подготовка и сдача зачета	-	-	

#### 4.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 1, вид отчетности – экзамен (1 курс )

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 курс	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	144/4	144/4	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	12	12	
в том числе:			
Лекции (Л)	6	6	
Семинарские занятия (СЗ)			
Лабораторные работы (ЛР)	6	6	
<b>Самостоятельная работа:</b>	96	96	
Курсовой проект (КП)	-	-	
Курсовая работа (КР)	-	-	
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-	
Реферат (Р)	8	8	
Эссе (Э)	-	-	
Контрольная работа	36	36	
Самостоятельное изучение разделов	52	52	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	-	-	
Подготовка и сдача экзамена	36	36	
Подготовка и сдача зачета	-	-	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 5.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Семестр	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции (Л)	Практ. (семинарские) занятия	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь</b>	1						Коллоквиумы, отчеты по лабораторным работам, тестирование, задачи разного уровня, рефераты, экзамен
1.1	Важнейшие химические законы		1			2	2	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
1.2	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева		1	2			2	Реферат, тестирование, экзамен

1.3	Теория химической связи. Комплексные соединения.		2	2		2	2	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
2	<b>Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики</b>	1						Коллоквиумы, отчеты по лабораторным работам, ролевая игра, тестирование, экзамен
2.1	Основы химической термодинамики. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.		3	2		2	4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
2.2	Растворы. Важнейшие свойства растворов. Коллоидные растворы. Процессы, протекающие в растворах. Расчеты с использованием важнейших способов выражения концентрации растворов.		4	2			4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, тестирование
2.3	Классификация реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Связь энергии Гиббса с электродным потенциалом. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.		5	2			4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе, ролевая игра
1.4	Металлы. Сравнительная характеристика химических свойств. Взаимодействие кислот с металлами. Биологическое значение металлов.		6	2			4	Реферат, экзамен

1.5	Важнейшие неметаллы. Характеристика свойств простых веществ, соединений, их биологической роли. Биологическое значение воды и водных растворов.		6				4	Реферат, экзамен
1.5	Взаимосвязь человека и окружающей среды. Основные источники загрязнения окружающей среды. Методы борьбы с загрязнением окружающей среды.		7				2	Реферат, экзамен
1.6	Основные классы неорганических соединений.		7				2	Коллоквиум, тестирование
1.7	Аналитическая химия. Общий обзор методов анализа. Титриметрический анализ. Гравиметрический анализ.		8	2			4	Коллоквиум, отчет по лабораторным работам, разноуровневые задачи
<b>3</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	1						Коллоквиумы, отчеты по лабораторным работам, задачи разного уровня, тестирование, экзамен
3.1	Классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Электронные эффекты в органических молекулах		8	2		2	2	Коллоквиум, тестирование
3.2	Углеводороды		8				2	Коллоквиум
3.3	Спирты. Фенолы. Тиолы. Простые эфиры		9	2			2	Коллоквиум, отчет по лабораторной



								работе
3.4	Оксосоединения ( альдегиды и кетоны )		9				2	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
3.5	Карбоновые кислоты. Гидрокси-кислоты. Фенолокислоты. Оксокислоты		10	2			2	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
<b>4</b>	<b>Природные органические соединения</b>	1						Коллоквиумы, отчеты по лабораторным работам, ролевая игра, рефераты, тестирование, экзамен
4.1	Липиды		11	2		2	4	Коллоквиум, экзамен
4.2	Углеводы		12,13	4		2	6	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
4.3	Амины. Аминоспирты. Амиды кислот. Аминокислоты		14	2			4	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
4.4	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты		15	2		2	4	Коллоквиум, экзамен
4.5	Пластические материалы. Мономеры. Полимеры: типы; свойства; способы получения		15				4	Реферат, экзамен
	Итого			<b>30</b>		<b>14</b>	<b>64</b>	

### 5.1.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (тема)	Курс	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции (Л)	Практ. (семинарские) занятия	Лаборат. работы (ЛР)	Самост. работа (СРС)	
1	2	3	5	6	7	8	9
<b>1</b>	<b>Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь</b>	1					тестирование, экзамен
1.1	Важнейшие химические законы					4	отчет по лабораторной работе, экзамен
1.2	Строение атома. Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева		1			4	тестирование, экзамен
1.3	Теория химической связи. Комплексные соединения.		2			4	тестирование, экзамен
<b>2</b>	<b>Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики</b>	1					тестирование, экзамен
2.1	Основы химической термодинамики. Скорость химической реакции. Химическое равновесие.		2			8	тестирование, экзамен

2.2	Растворы. Важнейшие свойства растворов. Коллоидные растворы. Процессы, протекающие в растворах. Расчеты с использованием важнейших способов выражения концентрации растворов.					6	тестирование, экзамен
2.3	Классификация реакций. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные потенциалы. Связь энергии Гиббса с электродным потенциалом. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.		1			4	кейс-задания, тестирование, экзамен
1.4	Металлы. Сравнительная характеристика химических свойств. Взаимодействие кислот с металлами. Биологическое значение металлов.					4	тестирование, экзамен
1.5	Важнейшие неметаллы. Характеристика свойств простых веществ, соединений, их биологической роли. Биологическое значение воды и водных растворов.					6	тестирование, экзамен
1.5	Взаимосвязь человека и окружающей среды. Основные источники загрязнения окружающей среды. Методы борьбы с загрязнением окружающей среды.					4	тестирование, экзамен
1.6	Основные классы неорганических соединений.					4	тестирование, экзамен

<b>3</b>	<b>Теоретические основы органической химии</b>	1					тестирование, экзамен
3.1	Классификация органических соединений. Номенклатура. Изомерия. Электронные эффекты в органических молекулах				<b>2</b>	4	Коллоквиум, тестирование
3.2	Углеводороды					4	тестирование, экзамен
3.3	Спирты. Фенолы. Тиолы. Простые эфиры					4	тестирование, экзамен
3.4	Оксосоединения ( альдегиды и кетоны )					4	тестирование, экзамен
3.5	Карбоновые кислоты. Гидроксикислоты. Фенолокислоты. Оксокислоты					6	Коллоквиум, отчет по лабораторной работе
<b>4</b>	<b>Природные органические соединения</b>	1					тестирование, экзамен
4.1	Липиды				<b>2</b>	4	тестирование, экзамен
4.2	Углеводы				<b>2</b>	6	тестирование, экзамен
4.3	Амины. Аминоспирты. Амиды кислот. Аминокислоты					4	тестирование, экзамен
4.4	Гетероциклические соединения. Нуклеиновые кислоты					6	тестирование, экзамен
4.5	Пластические материалы. Мономеры. Полимеры: типы; свойства; способы					6	тестирование,

	получения						экзамен
	Итого		<b>6</b>		<b>6</b>	<b>96</b>	

## 5.2. Тематическое содержание дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Тема и краткое содержание темы
I	II	III
1	Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь	<p><i>Тема 1. Развитие атомно-молекулярного учения</i> в химии. Основные понятия: атом; молекула; относительная атомная и относительная молекулярная масса. Моль как единица количества вещества. Молярная масса. Важнейшие <b>химические законы</b>. Закон эквивалентов. Эквивалент простого и сложного вещества. Закон сохранения массы веществ, его значение в химии. Взаимосвязь между массой и энергией по А. Эйнштейну. Закон постоянства состава вещества; дальтониды, бертоллиды. Закон Авогадро; следствие из закона Авогадро.</p> <p>Основные этапы развития представлений о <b>строении атома</b>. Квантово-механическая модель состояния электрона в атоме. Электронные и электроннографические формулы атомов элементов. Принцип Паули. Правило Хунда. Строение ядра атома. Изотопы. Применение изотопов в биологии.</p> <p><i>Тема 2. Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева.</i> Взаимосвязь между строением атома и структурой периодической системы. Элементы главных и побочных подгрупп. Изменение наиболее важных свойств элементов (электроотрицательность, металлические и неметаллические свойства, окислительно-восстановительные характеристики) в периодах и группах периодической системы. Характеристика элемента по положению в периодической системе.</p> <p><i>Тема 3. Химическая связь</i> как способ взаимодействия атомов между собой, зависимость от электронного строения атомов.</p> <p>Ковалентная химическая связь. Типы (полярная, неполярная), механизмы с позиций метода валентных связей и молекулярных орбиталей (обменный, донорно-акцепторный). Важнейшие характеристики (длина связи; прочность; кратность; полярность). Зависимость между полярностью связи и реакционной способностью соединения. Свойства соединений с ковалентным типом связи.</p> <p>Ионная связь как предельный случай ковалентной полярной связи. Свойства соединений с ионным типом связи. Валентность и степень окисления атомов элементов.</p> <p>Металлическая связь. Свойства металлов, обусловленные особенностями металлической связи.</p> <p>Межмолекулярное взаимодействие. Водородная связь как важнейший тип межмолекулярного взаимодействия, ее природа. Структуры веществ, обусловленные наличием водородных связей. Влияние на свойства соединений. Биологическая роль водородных связей. Силы Ван-дер-Ваальса.</p> <p>Комплементарность биополимеров.</p> <p><i>Тема 4. Химическая связь в комплексных (координационных) соединениях.</i> Состав комплексных соединений. Типичные комплексообразователи и лиганды. Координационное число комплексообразователя, его</p>

		зависимость от заряда комплексообразователя и характеристик лигандов . Классификация и номенклатура комплексных соединений. Электролитическая диссоциация. Изомерия. Биологическая роль комплексных соединений. Двойные соли.
2	Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики	<p><b>Тема 1. Термодинамика и кинетика протекания химических процессов.</b> Внутренняя энергия и энтальпия вещества. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса. Понятие об энтропии. Движущие силы химического процесса. Направление самопроизвольного протекания химических реакций. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Понятие об энтропии. Термодинамические расчеты.</p> <p>Классификация реакций в химической кинетике. Гомо - и гетерогенные реакции. Скорость химической реакции, зависимость от концентрации реагирующих веществ, температуры. Влияние природы реагирующих веществ. Катализ. Катализаторы, их роль в химической реакции. Гомогенный и гетерогенный катализ. Автокатализ. Ферменты как биологические катализаторы.</p> <p>Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия (принцип Ле - Шателье-Брауна).</p> <p><b>Тема 2. Растворы.</b> Истинные растворы. Классификация. Вода как универсальный растворитель. Теория электролитической диссоциации кислот, оснований и солей в водных растворах. Степень электролитической диссоциации. Константа диссоциации.</p> <p>Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) водных растворов. Значение рН для характеристики природных растворов. Методы определения рН. Гидролиз солей. Степень гидролиза. Константа гидролиза. Процессы гидролиза в природе.</p> <p>Растворимость. Зависимость растворимости от факторов. Тепловые эффекты при растворении.</p> <p>Концентрация раствора. Важнейшие способы выражения состава растворов (массовая доля; молярная; моляльная; нормальная). Расчеты по приготовлению растворов заданной концентрации.</p> <p>Осмоз. Осмотическое давление. Изотонические растворы. Осмос в биологических системах. Обратный осмос, его применение.</p> <p>Давление пара над растворами. Температуры кипения и отвердевания растворов. Эбуллиоскопическая и криоскопическая константы.</p> <p><b>Тема 3. Окислительно-восстановительные реакции.</b> Степень окисления. Важнейшие окислители и восстановители. Классификация окислительно-восстановительных реакций. Правила подбора стехиометрических коэффициентов.</p> <p>Окислительно-восстановительные потенциалы. Связь энергии Гиббса с электродным потенциалом. Водородный электрод. Ряд стандартных электродных потенциалов. Диффузионный и мембранный потенциалы, их биологическое значение.</p> <p>Сравнительная характеристика металлов исходя из их положения в ряду напряжений. Взаимодействие</p>

		<p>кислот с металлами. Особенности окислительных свойств азотной и серной кислот.</p> <p><i>Тема 4. Аналитическая химия</i> Классификация методов анализа. Качественный анализ. Количественный анализ. Физические, физико-химические, химические методы анализа. Принципиальные основы инструментальных (физических и физико-химических) методов анализа; области их применения. Аналитический сигнал.</p> <p>Химические методы анализа. Основные понятия: аналитическая реакция, аналитический реагент; способы выполнения аналитических реакций; чувствительность; точность; избирательность.</p> <p>Гравиметрический метод анализа. Сущность метода Расчеты в гравиметрическом методе анализа.</p> <p>Титриметрический метод анализа. Сущность метода Основные расчетные формулы. Разновидности титриметрического метода анализа.</p> <p>Кислотно-основное титрование. Область применения</p> <p>Окислительно-восстановительное титрование. Область применения. Перманганатометрия. Условия титрования. Определение точки эквивалентности.</p> <p>Комплексонометрическое титрование. Область применения. Использование для определения общей жесткости воды.</p>
3	Теоретические основы органической химии	<p><i>Тема 1. Теория строения органических соединений.</i> Классификация органических соединений (исходя из строения и состава). Номенклатура органических соединений. Изомерия. Природа химической связи в органических соединениях. Классификация органических реакций. Электронные эффекты в органической химии.</p> <p><i>Тема 2. Основные классы органических соединений.</i> Углеводороды. Спирты. Фенолы. Простые эфиры. Амины. Оксосоединения (альдегиды, кетоны). Карбоновые кислоты. Гидроксикислоты. Оксокислоты. Ароматические кислоты. Важнейшие производные карбоновых кислот (сложные эфиры, амиды кислот, ангидриды кислот).</p>
4	Природные органические соединения	<p><i>Тема 1. Липиды.</i> Классификация. Простые липиды. Воски. Сложные липиды. Мыла и детергенты.</p> <p><i>Тема 2. Углеводы.</i> Классификация. Моносахариды. Оптическая изомерия моносахаридов. Важнейшие моносахариды б альдогексозы, кетогексозы, альдопентозы. Важнейшие свойства моносахаридов. Ферментативное брожение глюкозы. Важнейшие дисахариды (мальтоза, лактоза, сахароза, целлобиоза). Важнейшие полисахариды (крахмал, целлюлоза, гликоген).</p> <p><i>Тема 3. Аминокислоты.</i> Строение и свойства аминокислот. Белки.</p> <p><i>Тема 4. Гетероциклические соединения.</i> Нуклеиновые кислоты.</p>



## 5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые на аудиторных занятиях

Для успешного освоения дисциплины «Химия» применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

### 5.1.1. Очная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	лекция	Демонстрация фильма «Жизнь и научная деятельность Д.И. Менделеева»	0,5
	лекция	Ролевая игра «Выдающееся значение русских ученых в развитии химии»	1
1	лабор.	Деловая игра «Роль свободных радикалов в биохимических и технологических процессах»	1
1	лабор.	Деловая игра «Химические методы улучшения характеристик почв Иркутской области»	1
1	лабор.	Ролевая игра «Окислительно-восстановительные процессы в природе».	1
1	лекция	Демонстрация фильма «Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова»	0,5
1	лекция.	Деловая игра «Экологически вредные производства Иркутской области: пути решения проблем»	2
1	лабор.	Деловая игра «Ртуть и металлоорганические соединения ртути в водоемах Иркутской области»	1
Итого			<b>8</b>

### 5.1.2. Заочная форма обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР.)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	лабор.	Ролевая игра «Окислительно-восстановительные процессы в природе».	1
1	лекция.	Деловая игра «Экологически вредные производства Иркутской области: пути решения проблем»	2
Итого			<b>3</b>

## **6. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

#### **6.1.1. Методические указания для проведения лекций**

Лекция (лат. lectio — чтение) — устное систематическое и последовательное изложение материала по какой-либо проблеме, методу, теме вопроса.

Учебная лекция в вузе должна иметь четкую и строгую структуру. Лекция, как правило, состоит из трех частей: вступления (введения), изложения и заключения.

Вступление (введение) определяет тему, план и цель лекции. Оно призвано заинтересовать и настроить аудиторию, сообщить, в чём заключается предмет лекции и её актуальность, основная идея (проблема, центральный вопрос), связь с предыдущими и последующими занятиями, поставить её основные вопросы. Введение должно быть кратким и целенаправленным.

Изложение — основная часть лекции, в которой реализуется научное содержание темы, ставятся все узловые вопросы, приводится вся система доказательств с использованием наиболее целесообразных методических приемов. Каждый учебный вопрос заканчивается краткими выводами, логически подводящими обучающихся к следующему вопросу лекции.

Заключение обобщает в кратких формулировках основные идеи лекции, логически завершая её как целостное. В нём могут даваться рекомендации о порядке дальнейшего изучения основных вопросов лекции самостоятельно по указанной литературе.

#### **6.1.2. Методические указания для проведения аудиторных (лабораторных) занятий**

Лабораторное занятие - форма организации обучения, когда студенты по заданию и под руководством преподавателя выполняют одну или несколько лабораторных работ.

Лабораторные занятия являются очень важной составляющей образовательного процесса, поскольку при этом формируются навыки постановки задачи исследования, выполнения эксперимента, проведения необходимых расчетов и формулирования выводов. Кроме того, лабораторные работы имеют целью углубление и конкретизацию знаний обучающихся по важнейшим разделам изучаемой дисциплины. Для повышения результативности лабораторных работ наиболее важными являются два момента:

- выполнению лабораторной работы должно предшествовать тщательное изучение соответствующей темы по лекциям и учебникам. Студент должен выполнять работу осознанно, предвари-

тельно ознакомившись с последовательностью этапов ее выполнения и целью ее проведения;

- во избежание несчастных случаев каждый студент обязан выполнять основные правила работы в химической лаборатории

В ходе работы студенты вырабатывают умения наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков. Одновременно у студентов формируются профессиональные умения и навыки обращения с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов

### **6.1.3. Методические указания для проведения практических занятий**

Практическое занятие - это форма организации учебного процесса, предполагающая выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя одной или нескольких практических работ. Цель практических работ - формирование у студентов профессиональных умений, а также практических умений, необходимых для изучения последующих учебных дисциплин. На практических занятиях у студентов формируется умение решать задачи, которое в дальнейшем должно быть использовано для решения профессиональных задач по специальным дисциплинам.

**6.1.4. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.** Виды самостоятельной работы при изучении химических дисциплин многообразны: подготовка к коллоквиумам, тестированию, деловым и ролевым играм, лабораторным работам, зачетам, экзаменам, написание рефератов и др. В связи с этим различаются требования и рекомендации по организации соответствующего вида самостоятельной работы, но при этом можно выделить наиболее общие: 1) необходимо использовать различные литературные источники, в том числе конспекты лекций, учебники, методические разработки преподавателей кафедры, интернет-ресурсы; 2) недопустимо поверхностное отношение к выполнению того или иного вида самостоятельной работы, результативность может быть обеспечена лишь в результате вдумчивой и скрупулезной подготовки.

**График самостоятельной работы студентов по дисциплине  
«Биохимия и молекулярная биология»**

**Очная форма обучения**

Вид занятий	Номера недель																Итого часов на вид занятий	Сессия	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
Лекции	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			30	
Самост. работа лекции	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4		50	
Лабораторные занятия	2	2	2	2	2	2	2											14	
Самост. работа лабораторные занятия	2	2	2	2	2	2	2											14	
Количество часов самостоятельной работы																		<b>64</b>	<b>36</b>

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включает:

- перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования;
- описание шкал оценивания;
- критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения (промежуточной аттестации) по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции (ий).

Фонд оценочных средств по дисциплине «Химия» представлен в **приложении к рабочей программе.**

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:**

#### **8.1.1. Основная литература:**

1. Хомченко, Г.П. Неорганическая химия: учеб. для с.- х. вузов // Г. П. Хомченко, И. К. Цитович.- СПб.: ГРАНИТ, 2009. - 464 с.
2. Грандберг, И.И. Органическая химия: учеб. для вузов: рек. УМО / И. И. Грандберг, Н. Л. Нам.- М.: Юрайт, 2012. - 608 с.
3. Павлов, Н.Н. Общая и неорганическая химия : учебник // Н.Н. Павлов. — 3-е изд., испр., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 496 с. — ISBN 978-5-8114-1196-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4034> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Богомолова, И.В. Органическая химия: учебное пособие // И.В. Богомолова, С.С. Макарихина. – 2-е изд., стер. – Москва: ФЛИНТА, 2019. – 365 с. — ISBN 978-5-9765-1705-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4034> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **8.1.2. Дополнительная литература:**

1. Грандберг, И.И. Органическая химия. Практические работы и семинарские занятия: учебное пособие // И.И. Грандберг, Н.Л. Нам. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 360 с. — ISBN 978-5-8114-3902-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121459> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ахметов, Н.С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии : учебное пособие // Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/50685> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:**

1. <http://www.edu.ru/> - Федеральный портал Российское образование
2. <http://window.edu.ru/> - Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы Единое окно доступа к образовательным ресурсам
3. <http://lib/library>

4. www.it-kniga.com

### 8.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Химия : метод. указ. по изучению дисциплины и выполнению контр. работы бакалаврам заочн. и дистанц. форм обучения направления подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура / А. К. Подшивалова ; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. - Иркутск : Изд-во ИрГАУ, 2019. - 64 с. - (Электронная библиотека ИрГАУ). - [http://195.206.39.221/fulltext/i\\_030939.pdf](http://195.206.39.221/fulltext/i_030939.pdf)

2. Пресс, И.А. Основы органической химии для самостоятельного изучения : учебное пособие / И.А. Пресс. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1931-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71727> (дата обращения: 12.11.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейдоперационной-системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	MicrosoftOffice 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780
3	Adobe Acrobat Reader DC	Свободно распространяемое ПО
4	Google Chrome 86.X (веб-браузер)	Свободно распространяемое ПО
5	ZOOM (видеоконференции)	Свободно распространяемое ПО
6	Avast – антивирусная программа	Свободно распространяемое ПО

## 9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Учебная аудитория №316	<p>Специализированная мебель: стол преподавателя-1шт; стол лабораторный -15, стулья -30; учебная доска меловая - 1шт;</p> <p>лабораторное оборудование: Лабораторная посуда, химические реактивы, Вытяжной шкаф – 1шт.; Муфельная печь СНОЛ 1,6.2,5.1 (до 1100 град.) – 1 шт.;</p> <p>Учебно-наглядные пособия,</p> <p>Технические средства обучения: Экран Screen Media 200x200см.; Проектор Acer p1101 - 1шт.; Ноутбук Acer Aspire 5750G – 1 шт.;</p> <p>Программное обеспечение: Microsoft Windows Vista Business Russian, Microsoft Office 2007, Adobe Acrobat Reader DC; Google Chrome 86.x (веб-браузер). Avast – антивирусная программа.</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	Учебная аудитория №312	<p>Специализированная мебель: стол преподавателя-1шт; стол лабораторный - 12, стулья -24; учебная доска меловая - 1шт;</p> <p>лабораторное оборудование: Вытяжной шкаф – 1шт.; Лабораторная посуда, реактивы; Учебно-наглядные пособия</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
3.	Учебная аудитория №311	<p>Специализированная мебель: стол преподавателя-1шт; стол лабораторный - 8, стулья - 16; учебная доска меловая - 1шт; лаб ораторное оборудование:дистиллятор-Simax - 1 шт. Вытяжной шкаф – 1шт.;</p> <p>Учебно-наглядные пособия.</p>	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
4.	научно-библиографический отдел №303	<p>Специализированная мебель: столы, стулья</p> <p>Технические средства обучения: Компьютеры на базе процессора Intel , объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, ЭБС, ЭОИС - 11 шт.; 1 ПК выполняет функции серверного с доступом к системе КонсультантПлюс, Принтер HP Lazer Jet P 2055 Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110</p>	научно-библиографический отдел для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа; индивидуальных консультаций; курсового проектирования (выполнения курсовых работ)



## Рейтинг - план дисциплины

### Б1.Б.8 «Химия»

Направление подготовки: 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура  
1 курс, первый семестр.

Лекций – 20 часов. Лабораторных занятий – 40 часа. Зачет.

Промежуточные аттестации: 4 коллоквиума, тестирование

Распределение баллов по разделам (модулям)

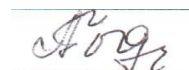
Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Раздел 1. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Тема.1 Важнейшие химические законы Тема 2. Комплексные соединения	5	1-3 неделя
Раздел 2. Реакционная способность веществ. Основы химической термодинамики и кинетики Темы 1-3,7 Растворы. Окислительно-восстановительные реакции. Основы химической термодинамики и кинетики. Аналитическая химия	15	4-8 неделя
Раздел 3. Теоретические основы органической химии Темы 1-5. Тема 1. Номенклатура органических соединений. Изомерия. Темы 2-5. Основные классы органических соединений	15	9-11 неделя
Раздел 4. Природные органические соединения Темы 1-4 Липиды. Углеводы. Аминокислоты. Белки.	15	12-15 неделя
Итоговое тестирование по курсу (письменно)	10	15
Итого	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Экзамен		20-40

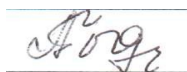
Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки по направлению подготовки **35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура, профиль рыбоохрана и рыбоводство**

Рабочую программусоставил: доцент, к.х.н. А.К. Подшивалова



Программа одобрена на заседании кафедры неорганической, органической и биологической химии

протокол №7 от «26» марта 2021



Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ доцент, к.х.н. Подшивалова А.К.

