

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»

***ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ, ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И  
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ***

УТВЕРЖДАЮ  
ДЕКАН ФФКЕП  
\_\_\_\_\_  
Рябов В.А.  
15.03.2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

***Б1.В.ДВ.10.01 Химия биологически активных веществ***

Направление подготовки (специальность)  
***44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)***

Направленность (профиль) подготовки  
***биология и химия***

**Программа подготовки  
прикладного бакалавриата**

Степень (квалификация) выпускника  
***Бакалавр***

Форма обучения  
***Очная***

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

## Лист внесения изменений в РПД

### РПД Б1.В.ДВ.10.01 Химия биологически активных веществ

#### **Изменения по годам:**

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 12.03.2020)  
на 2018 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 5 от 27.02.2020)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 20.02.2020) Н.Н. Михайлова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 6а от 11.03.2021)  
на 2018 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 25.02.2021)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 17.02.2021) А.Г. Жукова

Утверждена Учёным советом факультета  
(протокол Учёного совета факультета № 8 от 15.03.2022)  
на 2020 год набора  
Одобрена на заседании методической комиссии  
(протокол методической комиссии факультета № 3 от 28.02.2022)  
Одобрена на заседании кафедры ЕД  
(протокол № 6 от 16.02.2022) А.Г. Жукова

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Общая характеристика образовательной программы высшего образования.....	4
2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.....	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах).....	5
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).....	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине.....	11
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы.....	12
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.....	15
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	15
а) основная учебная литература:.....	15
б) дополнительная учебная литература:.....	15
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины.....	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения.....	19
11. Иные сведения и (или) материалы.....	20

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы прикладного бакалавриата

Результаты освоения ООП (*бакалавриата*) определяются приобретаемыми выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности. В результате освоения данной ООП, выпускник должен обладать следующими компетенциями по дисциплине «*Химия биологически активных веществ*»:

<i>Коды компетенции</i>	<b>Результаты освоения ООП</b> <i>Содержание компетенций</i>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-9	способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся	<p><b>Знать:</b> теорию и технологии учета возрастных особенностей обучающихся при проектировании индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся по предмету.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты на основе предметных знаний и с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся.</p> <p><b>Владеть:</b> методами и технологией разработки программ индивидуального развития обучающихся по предмету; проектированием индивидуальных образовательных маршрутов.</p>
СПК-2	владеет знаниями об основных принципах технологических процессов химических производств, классическими и современными методами анализа веществ; способен к постановке эксперимента, анализу и оценке лабораторных исследований	<p><b>Знать</b> общие закономерности химических процессов;</p> <p><b>Уметь</b> проводить анализ и оценку лабораторных исследований, проводить качественный и количественный анализ вещества</p>

## 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части. Изучается на 5 курсе в А семестре.

Место дисциплины в формировании вида деятельности и готовности к решению профессиональных задач:

Закрепленные компетенции (код и название)	Формируемый вид (тип) профессиональной деятельности	Формируемые профессиональные задачи	Трудовые действия (ПС)
ПК-9 способностью проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся	Проектная деятельность	моделирование индивидуальных маршрутов обучения, воспитания и развития обучающихся, а также собственного образовательного маршрута и профессиональной карьеры.	Определение совместно с обучающимся, его родителями (законными представителями), другими участниками образовательного процесса (педагог-психолог, учитель-дефектолог, методист и т. д.) зоны его ближайшего развития, разработка и реализация (при необходимости) индивидуального образовательного маршрута и индивидуальной программы развития обучающихся

**Цель дисциплины «Химия биологически активных веществ»** создать основы для понимания механизмов действия биологически активных веществ на организм.

**Задачи дисциплины «Химия биологически активных веществ»:**

- 1) сформировать у студентов понимание роли биологически активных веществ в организме;
- 2) сформировать представление о биологической активности отдельных классов органических соединений (углеводов, липидов, белков, пептидов, нуклеиновых кислот, витаминов);
- 3) сформировать навыки и умения использования в будущей профессиональной деятельности знаний по химии биологически активных веществ.

### **3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единицы (ЗЕ), 252 академических часа.

#### **3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)**

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной (очно-заочной) формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48	
Аудиторная работа (всего):	48	
в т. числе:		
Лекции	12	

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной (очно-заочной) формы обучения
Семинары, практические занятия	36	
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах	10	
Внеаудиторная работа (всего):	204	
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	204	
Вид промежуточной аттестации обучающегося <b>зачёт с оценкой</b> (в А семестре)		

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

*для очной формы обучения*

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			всего	лекции		
1.	Введение в химию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ.	38	2	2	34	Вопрос зачёта
2.	Углеводы. Классификация углеводов. Химические свойства.	38	2	6	34	Вопросы семинара, зачёта; реферат
3.	Липиды, определение, классификация.	42	2	6	34	Вопросы семинара,

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часы)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости	
			всего	аудиторные учебные занятия			самостояте льная работа обучающих ся
				лекции	семинары, практическ ие занятия		
	Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран.					зачёта; реферат	
4.	Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Функции белков в организме. Биологические функции белков. Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов.	44	2	8	34	Вопросы семинара, зачёта; реферат	
5.	Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Нуклеиновые кислоты.	44	2	8	34	Вопросы семинара, зачёта; реферат	
6.	Витамины. Значение для организма. Классификация, отличия жир- и водорастворимых витаминов.	42	2	6	34	Вопросы семинара, зачёта; реферат	
	Зачет с оценкой						
	<b>ИТОГО</b>	<b>252</b>	<b>12</b>	<b>36</b>	<b>204</b>		

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1.	<b>Введение в химию биологически активных веществ. Значение</b>	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	<b>биологически активных веществ.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	<b>Лекция №1.</b> Введение в химию биологически активных веществ.	Введение в химию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ.
2.	<b>Углеводы. Классификация углеводов. Химические свойства.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1.	<b>Лекция №2.</b> Углеводы.	Строение и химические свойства углеводов. Производные углеводов. Глюконеогенез.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.1.	<b>Практическая работа №1.</b> Пути превращения глюкозы в клетках.	Аэробный и анаэробный гликолиз. Биологическое значение катаболизма глюкозы. Пентозофосфатный путь превращения глюкозы. Глюконеогенез. Регуляция процессов гликолиза и глюконеогенеза в печени. Регуляция синтеза гликогена.
3.	<b>Липиды, определение, классификация. Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	<b>Лекция №3.</b> Липиды и клеточные мембраны.	Эфиры жирных кислот и глицерина. Липидные компоненты клеточных мембран. Клеточные мембраны.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.1.	<b>Практическая работа №2.</b> Эйкозаноиды, строение и биологические функции.	Производные полиеновых кислот – эйкозаноиды: строение, биосинтез и биологическое действие. Простагландины, тромбоксаны, лейкотриены.
3.2.	<b>Практическая работа №3.</b> Липиды как компоненты биологических мембран.	Липиды и клеточные мембраны. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стероидов и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Транспорт веществ через мембраны.
4.	<b>Аминокислоты, пептиды и белки.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1.	<b>Лекция №4.</b> Пептиды и белки.	Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Функции белков в организме.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.1.	<b>Практическая работа №4.</b> Олигомерные белки как мишени	Особенности строения и функционирования олигомерных белков на примере гемоглобина. Поддержание нативной конформации белков в условиях клетки. Многообразие



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	регуляторных воздействий.	белков, семейства белков на примере иммуноглобулинов. Механизмы, обеспечивающие разнообразие белков у эукариот.
4.2.	<b>Практическая работа №5.</b> Ферменты как белковые катализаторы.	Особенности ферментов как белковых катализаторов. Активный центр и специфичность действия ферментов. Механизм действия ферментов. Кофакторы и коферменты. Основы кинетики ферментативного катализа. Ингибиторы активности ферментов. Регуляция активности ферментов.
<b>5.</b>	<b>Нуклеиновые кислоты.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1.	<b>Лекция №5.</b> Нуклеиновые кислоты. Химическая структура и пространственная организация.	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Химический состав нуклеиновых кислот. Пиримидиновые и пуриновые основания. Углеродные компоненты. Нуклеозиды. Нуклеотиды. Мононуклеотиды как структурные элементы нуклеиновых кислот. Два вида нуклеиновых кислот: ДНК и РНК. Различия между ДНК и РНК по составу, молекулярной массе, локализации в клетке и функциям.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
5.1	<b>Практическая работа №6.</b> Нуклеиновые кислоты.	Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеродные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Правило Чаргаффа. В-структура ДНК (двойная спираль Уотсона-Крика). Другие упорядоченные структуры нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Суперспирализация ДНК. Различные типы РНК. Гистоны и строение хроматина.
5.2.	<b>Практическая работа №7.</b> Нуклеиновые кислоты.	Методы установления первичных последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах (секвенирование). Минорные компоненты, как продукты превращения мономеров в составе нуклеиновых кислот. Технологии на основе информации из ДНК: клонирование ДНК; от генов к геномам; от генов к протеомам; изменение генома и новые продукты биотехнологии.
5.3.	<b>Практическая работа №8.</b> Обмен нуклеотидов.	Биосинтез и катаболизм пуриновых рибонуклеотидов. Биосинтез и катаболизм пиримидиновых рибонуклеотидов. Биосинтез и катаболизм Биосинтез дезоксирибонуклеотидов и его регуляции.
<b>6.</b>	<b>Витамины.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1.	<b>Лекция №6.</b> Витамины.	Общая характеристика и классификация витаминов. Нарушение баланса витаминов в организме. Коферментная функция витаминов.
6.2.	<b>Лекция №7.</b> Жирорастворимые витамины.	Витамины группы А. Витамины группы D. Витамины группы E. Витамины группы K. Витамин Q (убихинон). Витамин F. (общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, биосинтез, авитаминоз)
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
6.1.	<b>Практическая работа</b>	Тиамин (витамин B1), рибофлавин (витамин B2),

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	<b>№9.</b> Водорастворимые витамины.	пантотеновая кислота (витамин В3), витамин В5, витамин В6, витамин В12, витамин В15 (пангамовая кислота), фолиевая кислота, витамин С, витамины группы Р (биофлавоноиды), витамин Н (биотин). (общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, биосинтез, авитаминоз)
6.2.	<b>Практическая работа №10.</b> Жирорастворимые витамины.	Витамины группы А. Витамины группы D. Витамины группы E. Витамины группы К. Витамин Q (убихинон). Витамин F. (общая характеристика, метаболизм, биохимические функции, биосинтез, авитаминоз)

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

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана, не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовать своё время. При выполнении плана самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретический материал не только в учебниках и учебных пособиях, указанных в списке литературы, но и познакомиться с публикациями в периодических изданиях. Студенту необходимо творчески переработать изученный самостоятельно материал и представить его для отчёта в форме реферата. Проверка выполнения плана самостоятельной работы проводится на семинарских и индивидуальных занятиях.

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов в соотв. с тематическим планом	Виды самостоятельной работы	Формы контроля
1.	<b>Введение в химию биологически активных веществ.</b> Значение биологически активных веществ.	34	Подготовка к зачёту	Вопросы зачёта;
2.	<b>Углеводы.</b> Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов. Гликопротеины и гликолипиды.	34	Подготовка к аудиторным занятиям	Вопросы семинара, зачёта; реферат
3.	<b>Липиды.</b> Липиды и их биологическая роль. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стероидов и восков. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура. Простагландины. Ферментативный распад и синтез липидов.	34	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат;	Вопросы семинара, зачёта; реферат
4.	<b>Белки: состав, структура,</b>	34	Подготовка к	Вопросы

	<p><b>свойства, функции.</b> Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура. Домены в структуре белка, их функциональная роль. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки. Функциональная классификация белков. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.</p>		<p>аудиторным занятиям; реферат;</p>	<p>семинара, зачёта; реферат</p>
5.	<p><b>Нуклеиновые кислоты.</b> Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды. Правило Чаргаффа. В-структура ДНК (двойная спираль Уотсона-Крика). Другие упорядоченные структуры нуклеиновых кислот. Денатурация и ренатурация ДНК. Суперспирализация ДНК. Различные типы РНК. Гистоны и строение хроматина. Методы установления первичных последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах (секвенирование). Минорные компоненты, как продукты превращения мономеров в составе нуклеиновых кислот. Распад</p>	34	<p>Подготовка к аудиторным занятиям; реферат;</p>	<p>Вопросы семинара, зачёта; реферат</p>

	нуклеиновых кислот.			
6.	<b>Витамины.</b> Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе. Антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды. Механизмы их действия. Механизмы действия противоопухолевых антибиотиков.	34	Подготовка к аудиторным занятиям; реферат;	Вопросы семинара, зачёта; реферат

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Контроль знаний студентов проводится по следующей схеме:

- промежуточная аттестация знаний и умений в течение семестра;
- аттестация по итогам семестра в форме зачёта.

Контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Химия биологически активных веществ», включают:

- вопросы семинаров по темам дисциплины;
- перечень тем реферата;
- перечень вопросов к зачёту.

##### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и её формулировка	наименование оценочного средства
1.	Введение в химию биологически активных веществ. Значение биологически активных веществ.	ПК-9, СПК-2	вопрос зачёта
2.	Углеводы. Классификация углеводов. Химические свойства.	ПК-9, СПК-2	Реферат; вопросы семинара и зачёта
3.	Липиды, определение, классификация. Особенности структуры липидов как компонентов биологических мембран.	ПК-9, СПК-2	Реферат; вопросы семинара и зачёта
4.	Номенклатура и классификация аминокислот. Строение пептидов. Классификация и номенклатура. Функции белков в организме. Биологические функции белков. Определение, свойства ферментов. Классификация и номенклатура. Структура ферментов.	ПК-9, СПК-2	Реферат; вопросы семинара и зачёта
5.	Гетероциклические основания пиримидинового и пуринового ряда. Классификация и номенклатура. Нуклеиновые кислоты.	ПК-9, СПК-2	Реферат; вопросы семинара и зачёта

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	наименование оценочного средства
6.	Витамины. Значение для организма. Классификация, отличия жиро- и водорастворимых витаминов.	ПК-9, СПК-2	Реферат; вопросы семинара и зачёта

### **6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы**

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Химия биологически активных веществ» предусмотрен зачет с оценкой в А семестре. Перечень вопросов для зачета содержится в данных методических материалах и предоставляется студентам заранее.

Видами текущего контроля знаний студентов являются контрольные работы по изученным темам, реферат, самостоятельные, промежуточные тестовые работы.

В рамках практических занятий с целью эффективной подготовки студентов к зачету предлагаются различные виды заданий для формирования, совершенствования и закрепления ключевых знаний и умений. Выполнение данных заданий способствует подготовке к итоговому контролю.

#### **а) типовые вопросы (задания)**

**Вопросы к зачёту с оценкой по курсу «Химия биологически активных веществ».**

1. Значение биологически активных веществ.
2. Углеводы и их биологическая роль, классификация и номенклатура.
3. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей моносахаридов и полисахаридов.
4. Гликопротеины и гликолипиды.
5. Липиды и их биологическая роль.
6. Классификация и номенклатура липидов. Структура, свойства и распространение в природе.
7. Основные представители триглицеридов, фосфолипидов, цереброзидов, стероидов и восков.
8. Жирные кислоты, их классификация и номенклатура.
9. Простагландины.
10. Ферментативный распад и синтез липидов.
11. Белки, их биологическая роль: значение в построении живой материи и в процессах жизнедеятельности.
12. Аминокислоты, их физико-химические свойства и классификация. Заменяемые и незаменимые аминокислоты.
13. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.
14. Структура пептидной связи. Элементы вторичной структуры: альфа-спираль и бета-структура.
15. Домены в структуре белка, их функциональная роль.
16. Глобулярные и фибриллярные белки. Классификация белков по третичной структуре. Простые и сложные белки.
17. Функциональная классификация белков.
18. Классификация и номенклатура ферментов. Химическая природа ферментов, их функциональные группы. Активный и аллостерический центры.
19. Коферменты, простетические группы. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.
20. Роль нуклеиновых кислот в формировании и свойствах живой материи.

21. Строение нуклеиновых кислот. Пуриновые и пиримидиновые основания. Углеводные компоненты. Нуклеозиды и нуклеотиды.
22. Правило Чаргаффа.
23. В-структура ДНК (двойная спираль Уотсона-Крика). Другие упорядоченные структуры нуклеиновых кислот.
24. Денатурация и ренатурация ДНК.
25. Суперспирализация ДНК.
26. Различные типы РНК.
27. Гистоны и строение хроматина.
28. Методы установления первичных последовательностей нуклеотидов в нуклеиновых кислотах (секвенирование).
29. Минорные компоненты, как продукты превращения мономеров в составе нуклеиновых кислот.
30. Распад нуклеиновых кислот.
31. Витамины и их биологическая роль. Классификация, номенклатура, структура, свойства, распространение в природе.
32. Антивитамины, антибиотики, фитонциды, гербициды. Механизмы их действия.
33. Механизмы действия противоопухолевых антибиотиков.

**б) критерии оценивания компетенций (результатов)**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

теорию и технологии учета возрастных особенностей обучающихся при проектировании индивидуальных образовательных маршрутов обучающихся по предмету.

общие закономерности химических процессов;

**Уметь:**

разрабатывать и реализовывать индивидуальные образовательные маршруты на основе предметных знаний и с учетом личностных и возрастных особенностей обучающихся.

проводить анализ и оценку лабораторных исследований, проводить качественный и количественный анализ вещества;

**Владеть:**

методами и технологией разработки программ индивидуального развития обучающихся по предмету; проектированием индивидуальных образовательных маршрутов.

**в) описание шкалы оценивания**

Знания и умения студентов при итоговом контроле по дисциплине оцениваются на «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

**Оценка «отлично»** на зачёте ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

**Оценка «хорошо»** на зачёте ставится при:

- правильном, полном и логично построенном ответе;
- умении оперировать специальными терминами;
- использовании в ответе дополнительного материала;
- умении иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Но в ответе:

- имеются негрубые ошибки или неточности;
- возможны затруднения в использовании практического материала;
- делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

**Оценка «удовлетворительно»** на зачёте ставится при:

- схематичном неполном ответе;
- неумении оперировать специальными терминами или их незнание;
- с одной грубой ошибкой;
- неумением приводить примеры практического использования научных знаний.

**Оценка «неудовлетворительно»** на зачёте ставится при:

- ответе на все вопросы билета с грубыми ошибками;
- неумением оперировать специальной терминологией;
- неумением приводить примеры практического использования научных знаний.

## **6.2.2 Наименование оценочного средства**

### **а) типовые задания**

**Вопросы семинаров** – представлены в таблице 4.2. (стр. 7).

### **Критерии оценки реферата**

При оценке реферата учитывается:

- соответствие содержания реферата заявленной теме;
- полнота раскрытия темы;
- перечень использованной литературы;
- соответствие оформления требованиям.

### **Темы рефератов.**

1. История открытия и изучения нуклеиновых кислот. Роль русских учёных.
2. Аминокислоты и пептиды в промышленности и медицине.
3. Белки и их функции в организме.
4. Классификация простых, сложных белков и их биологическая роль.
5. Общая характеристика методов генетической инженерии.
6. Клонирование ДНК.
7. Определение нуклеотидных последовательностей. Метод Максама-Гилберта. Метод Сангера.
8. Получение биологически активных соединений: гормона роста человека, соматостатина, инсулина, интерферонов.
9. Генетическая трансформация.
10. Получение трансгенных растений.
11. Структура, свойства и функции биомембран.
12. Механизмы мембранного транспорта (активный и пассивный трансмембранный перенос).
13. Значение глобулярных и фибриллярных белков в живой природе.
14. Белки-рецепторы и рецепторная функция плазматической мембраны.
15. Что и как закодировано в мРНК.
16. Локализация ферментов в клетке. Регуляция метаболизма ферментами.
17. Витамины, классификация, номенклатура, биологическая роль. Коферментная функция витаминов.
18. Важнейшие моносахариды и их производные (альдоновые и уроновые кислоты, сахароспирты, аминосахара, гликозиды и др.). Биологическое значение моносахаров и их производных.
19. Олигосахариды. Номенклатура и классификация. Характеристика биологически важных олигосахаридов.
20. Полисахариды (структурные и резервные). Гомо- и гетерополисахариды и их биологическая роль.
21. Нейрогуморальная регуляция углеводного обмена.
22. Фосфо-, сфинго- и гликолипиды. Биологическая роль.
23. Липопротеины плазмы крови. Состав, структура и биологическая роль.
24. Регуляция липидного обмена.

25. Тромбоксаны, простагландины. Биологическая роль и практическое применение.

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Итоговая оценка работы студента по дисциплине выставляется в ходе зачета с оценкой. Каждая итоговая оценка носит комплексный характер и складывается из следующих составляющих: собеседование на зачете отражает уровень теоретических знаний студента; умения применять знания в практических целях оцениваются при проверке самостоятельной работы студентов и на практических занятиях.

Примерные вопросы и задания, критерии оценки сформированности компетенций представлены в п. 6 настоящей рабочей программы.

В связи с введением в вузе балльно-рейтинговой оценки (БРС) оценивания результатов обучения, по дисциплине Концепции современного естествознания разработана технологическая карта БРС:

#### Перевод баллов из 100-балльной шкалы в буквенный эквивалент зачётной оценки

Сумма баллов для дисциплины	Отметка	Буквенный эквивалент
86 – 100	5	Отлично
66 – 85	4	Хорошо
51 – 65	3	Удовлетворительно
0 - 50	2	Неудовлетворительно

#### ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

п/п	Ф.И.О. студента	Посещение лекций (1 балл за каждую)	практ.и семин. занятия (2-3)	Реферат (3-10)	Доклад (1-3)	Ко ллокв иум (6-10)	Тести - рование (6-10)	Ко нтр.ра бота (1-20)	Дру гие виды учебной деят-ти (16-30)	Обща я сумма баллов в

#### Критерии оценивания результатов учебной деятельности.

**Посещение лекций.** Посещение лекционных занятий оценивается в 1 балл. Пороговый балл - 3. Студент, посетивший менее 5 (из 9) лекций, получает 0 баллов по этому критерию. Не посещенные лекции по уважительным причинам, автоматически добавляются к общей сумме баллов по показателю.

**Посещение лабораторно-практических занятий.** Посещение лабораторно-практических занятий оценивается в 2 балла. Пороговый балл - 3. Студент, посетивший менее 8 (из 18) занятий, получает 0 баллов по этому критерию. Дополнительные баллы (3) до максимального значения получает студент за вклад на занятие, выполнение дополнительных письменных заданий, работу с дополнительными источниками. Не посещенные занятия по уважительным причинам, автоматически добавляются к общей сумме баллов по показателю.

#### Контрольная работа, тест по итогам занятий:

11б – выполнено 51-65%,  
20б - 85-100%.

#### Реферат:

3б – реферат соответствует теме, но есть незначительные отступления, реферат



представляет собой конспект источников,

10б - реферат соответствует теме, выдержана структура, выводы соответствуют содержанию, выражено собственное мнение по теме.

**Доклад:**

1б – доклад соответствует теме, приводится 1-2 весомых аргумента, встречаются логические ошибки, чтение оклада,

3б – доклад полностью соответствует теме, приводится 2-3 весомых аргумента, есть логика изложения, доклад рассказывается, а не читается.

**Тестирование:**

Студенту предлагается 30 вопросов из имеющегося банка вопросов.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он правильно ответил на 27-30 вопросов;

«хорошо» - 21-26 правильных ответов;

«удовлетворительно» - 17-20 правильных ответов;

«неудовлетворительно» - менее 16 правильных ответов.

**Зачет:**

Знания по дисциплине считаются защищенными по шкале:

- 10 баллов выставляется студенту, ответ которого содержит некоторые пробелы в знании основного содержания учебной программы дисциплины и не умеющего использовать полученные знания при решении практических задач.

- 15 баллов выставляется в том случае, при котором студент освоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

- 20 баллов выставляется, если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических заданий.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная учебная литература:**

1. Болотов, В.М. Химия биологически активных соединений (Теория и практика) : учебное пособие / В.М. Болотов, Е.В. Комарова, П.Н. Саввин ; Воронежский государственный университет инженерных технологий. – Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2018. – 85 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487998> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00032-306-9. – Текст : электронный.

2. Чиркин, А.А. Биологическая химия : учебник / А.А. Чиркин. – Минск : Вышэйшая школа, 2017. – 432 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477417> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-06-2383-6. – Текст : электронный..

3. Носова, Э.В. Химия гетероциклических биологически активных веществ : учебное пособие / Э.В. Носова ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. – 205 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275817> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-1143-9. – Текст : электронный

**б) дополнительная учебная литература:**

1. Силкина, О.В. Химия биологически активных веществ: лабораторный практикум / О.В. Силкина ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2017. – 96 с. : ил. – Режим

доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476510> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-1842-2. – Текст : электронный.

2. Инструментальный анализ биологически активных веществ и лекарственных средств : учебное пособие / Г.Б. Слепченко, В.И. Дерябина, Т.М. Гиндуллина, и др. ; Национальный исследовательский Томский государственный университет. – Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015. – 198 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442807> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

3. Бухаров, С.В. Химия и технология антиоксидантов химических и биологических систем : учебное пособие / С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 152 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500560> (дата обращения: 15.11.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-2338-4. – Текст : электронный.

## **8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины**

### **Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»**

1. **Электронно-библиотечная система "Лань"** - <http://e.lanbook.com> Договор № 22-ЕП от 05 марта 2020 г., период доступа – с 03.04.2020 г. по 02.04.2021 г., Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

2. **Электронно-библиотечная система «Знаниум»** - [www.znanium.com](http://www.znanium.com) Договор № 4222 эбс от 10.03.2020, период доступа с 16.03.2020 г. по 15.03.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

3. **Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (базовая часть)** - <http://biblioclub.ru>. Контракт № 185-12/19 от 14.02.2020 г., период доступа с 15.02.2020 г. до 14.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный.

4. **Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - <http://urait.ru>. Договор № 01-ЕП/44 от 14.02.2020 г., период доступа с 17.02.2020 г. до 16.02.2021 г. Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

5. **Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС»**, <https://dlib.eastview.com>.

Договор № 223-П от 05.12.2019 г., период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

5. **Научная электронная библиотека** – <http://elibrary.ru>. Доступ к отдельным периодическим изданиям. Договор № SU-19-12/2019-2 от 24.12.2019 г. период подписки с 01.01.2020 г. по 31.12.2020 г. Доступ авторизованный.

6. **Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlib.nspu.ru> НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор №34 от 30.09.2020 г. (договор бессрочный). Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

7. **Электронная библиотека НФИ КемГУ** – <https://elib.nbikemsu.ru/MegaPro/Web>. Доступ к электронному каталогу свободный. Доступ к полным текстам изданий – по номеру читательского билета.

### **Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине**

1. Журнал "Химия и Жизнь - XXI век" - <http://www.hij.ru>

2. Алхимик: сайт по химии. Сайт о химических веществах и явлениях интересно, содержательно, доступно, полезно для широкого круга читателей, от самых маленьких до студентов и учителей. - <http://alhimik.ru/index.htm>
3. Портал фундаментального химического образования России - <http://www.chemnet.ru>
4. Российское образование. [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.edu.ru/>
5. Словари и энциклопедии онлайн <http://dic.academic.ru>
6. Большая российская энциклопедия <https://bigenc.ru/rf>
7. Биомолекула. - Режим доступа: <https://biomolecula.ru/>
8. Постнаука. - Режим доступа: <https://postnauka.ru/>
9. Элементы большой науки. - Режим доступа: <https://elementy.ru/>

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

Предлагаемые варианты заданий (конспектирование вопросов самостоятельной работы, написание и защита рефератов) преследуют цель выявить умение студентов работать с учебниками, самостоятельно отбирать, анализировать и обобщать материал, разбираться в деталях поставленного вопроса. Вопросы даются строго в определённой последовательности в соответствии с программой. В связи с тем, что они носят обобщающий характер и требуют для ответа чёткого отбора основного материала, рекомендуется перед выполнением заданий внимательно проработать учебный материал.

### ***МЕТОДИКА РАБОТЫ С ЛЕКЦИОННЫМ МАТЕРИАЛОМ***

1. Обязательным условием является посещение всех лекций и конспектирование излагаемого материала.

2. Усвоение и закрепление материалов лекции необходимо проводить в первые дни после её прослушивания, так как это потребует наименьших затрат времени на изучение данной темы.

3. Вначале необходимо изучить конспект лекции, схемы и рисунки, приведённые в нём. При необходимости следует обратиться к рекомендованной литературе и дополнить лекционные сведения.

4. В заключение мысленно проработать ответы на вопросы плана лекции.

5. В случае пропуска лекции изучение материала и подготовку реферата по теме лекции проводить по рекомендованной литературе. При этом значительно увеличивается время самоподготовки.

6. Повторно возвратиться к материалам лекции необходимо:

- при подготовке к итоговому занятию;

- при подготовке к итоговому контролю (при этом необходимо обратить внимание на объём контрольных вопросов).

### ***ОТРАБОТКИ ПРОПУЩЕННЫХ ЛЕКЦИЙ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ***

1. Все пропущенные лекции и лабораторные занятия отрабатываются студентами в полном объёме (час за час).

2. Пропущенные занятия отрабатываются преподавателю в дни его работы со студентами по графику индивидуальной работы.

3. Для отработок пропущенных лекций необходимо, используя рекомендованную литературу, составить реферат по всем вопросам плана лекции и по результатам собеседования с лектором получить по теме лекции зачет.

4. Для отработки лабораторного занятия необходимо самостоятельно подготовиться по теме занятия. Во время отработки изучить и усвоить практическую часть занятия, а затем ответить на положительную оценку преподавателю.

5. При наличии неотработанных лекций и лабораторных занятий студенты не допускаются к итоговому контролю. Если студент пропустил более 50 % лабораторных занятий, то он отрабатывает их по индивидуальному плану во внеаудиторное время.

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления**

**образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения**

**Материально-техническая база**

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

<p><b>219 Лаборатория биологии человека.</b> Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- занятий лекционного типа;</li><li>- занятий семинарского (практического) типа;</li><li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li><li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li></ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>стационарное</i> - ноутбук, проектор, телевизор.</p> <p><b>Лабораторное оборудование и материалы:</b> материалы для лабораторных работ (химическая посуда, реактивы, хирургические инструменты, препараты), микродозаторы и наконечники, набор для определения мочевины, белков и т.д.</p> <p><b>Учебно-наглядные пособия:</b> плакаты и демонстрационные таблицы «Биохимия».</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>
<p><b>337 Лаборатория химии.</b> Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- занятий семинарского (практического) типа;</li><li>- групповых и индивидуальных консультаций;</li><li>- текущего контроля и промежуточной аттестации.</li></ul> <p><b>Специализированная (учебная) мебель:</b> доска меловая, столы лабораторные, стулья, раковины, вытяжной шкаф, демонстрационный стол.</p> <p><b>Оборудование для презентации учебного материала:</b> <i>переносное</i> -ноутбук, проектор, экран.</p> <p><b>Лабораторное оборудование и материалы:</b> поляриметр, аналитические приборы, весы, термостат, холодильник, реостат, аквадистиллятор, материалы для проведения лабораторных работ (колбы, пробирки и другая химическая посуда), реактивы для проведения лабораторных работ, pH-метр, рефрактометр, аппарат для проведения химических реакций, аппарат Киппа, прибор для опытов по химии с электрическим током (лабораторный), прибор для получения галоидоалканов демонстрационный, установка для перегонки веществ.</p> <p><b>Учебно-наглядные пособия:</b> набор «ГИА - Лаборатория по химии», стенды «Периодичная система Менделеева» и другие.</p> <p><b>Используемое программное обеспечение:</b> MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО).</p> <p><b>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</b></p>

**11. Иные сведения и (или) материалы**

**12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Особенности реализации программы курса для инвалидов и людей с ограниченными возможностями здоровья зависит от состоянии их здоровья и конкретных проблем, возникающих в каждом отдельном случае.

- При организации образовательного процесса для слабослышащих студентов от преподавателя курса требуется особая фиксация на собственной артикуляции. Говорить

следует немного громче и четче.

- На занятиях преподавателю требуется уделять повышенное внимание специальным профессиональным терминам, а также к использованию профессиональной лексики. Для лучшего усвоения слабослышащими специальной терминологии необходимо каждый раз писать на доске используемые термины и контролировать их усвоение.
- В процессе обучения рекомендуется использовать разнообразный наглядный материал. Все лекции курса снабжены компьютерными мультимедийными презентациями.
- В процессе работы со слабослышащими студентами педагогическому работнику следует учитывать, для усвоения информации слабослышащим требуется большее количество повторений и тренировок по сравнению с лицами с нормальным зрением.
- Информацию необходимо представлять в том виде, в каком ее мог бы получить слабослышащий обучающийся: крупный шрифт (16 - 18 пунктов). Следует предоставить возможность слабослышащим использовать звукозаписывающие устройства и компьютеры во время занятий по курсу. При лекционной форме занятий студенту с плохим зрением следует разрешить пользоваться диктофоном - это его способ конспектировать. Не следует забывать, что все записанное на доске должно быть озвучено.
- В работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты.

### ***11.2. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)***

№ п/п	Образовательная технология	Характеристика	Представление оценочного средства в фонде
1.	Реферат	Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, реферировать и анализировать их, правильно оформлять и, при необходимости, защищать свою точку зрения по проблематике реферата	Темы рефератов
2.	Доклад / сообщение	Средство, позволяющее проводить самостоятельный поиск материалов по заданной теме, анализировать их, и излагать полученную информацию обучающимся.	Темы докладов / сообщений
3.	Проблемное обучение (проблемные лекции, семинарские и практические занятия)	Последовательное и целенаправленное выдвижение перед обучающимися проблемных задач, разрешая которые обучаемые активно добывают знания, развивают мышление, делают выводы, обобщающие свою позицию по решению поставленной проблемы.	Тема (проблема), концепция и ожидаемый результат каждого типа занятий
4.	Семинар-дискуссия	Коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе.	Вопросы к семинару
5.	Традиционные технологии (информационные лекции, практические	Создание условий, при которых обучающиеся преимущественно репродуктивными методами при работе с конспектами,	Тесты, практические задания

	и лабораторные занятия)	учебными пособиями, наблюдая за изучаемыми объектами, выполняя практические работы по инструкции.	
--	-------------------------	---	--

Составитель: Жукова Анна Геннадьевна, профессор кафедры Естественных дисциплин

---

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*