

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алтынова Надежда Витальевна  
Должность: Врио ректора  
Дата подписания: 22.05.2026 15:31:23  
Уникальный программный ключ:  
462c2135e66a27da081de929bee6129e7d2f3758

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

"Чувашский государственный аграрный университет"

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра Биотехнологий и переработки сельскохозяйственной продукции

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и научной работе



Л.М. Иванова

20.02.2026 г.

**Б1.О.11**

**Биология**

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
Направленность (профиль) Технология продуктов питания из растительного сырья

Квалификация **Бакалавр**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360  
в том числе:  
аудиторные занятия 250  
самостоятельная работа 74

Виды контроля в семестрах:

зачет 1,2  
экзамен 3

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп		
Неделя	17 2/6		19 1/6		17 2/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	32	32	36	36	32	32	100	100
Лабораторные	32	32	36	36	32	32	100	100
Практические	16	16	18	18	16	16	50	50
В том числе инт.	18	18	18	18	18	18	54	54
Итого ауд.	80	80	90	90	80	80	250	250
Контактная работа	80	80	90	90	80	80	250	250
Сам. работа	28	28	18	18	28	28	74	74
Часы на контроль					36	36	36	36
Итого	108	108	108	108	144	144	360	360

Программу составил(и):

*канд. биол. наук, зав.к., Мардарьева Наталия Валерьевна*

При разработке рабочей программы дисциплины (модуля) "Биология" в основу положены:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1041).
2. Учебный план: Направление подготовки 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья  
Направленность (профиль) Технология продуктов питания из растительного сырья, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ от 20.02.2026 г., протокол № 09.

Рабочая программа дисциплины (модуля) проходит согласование с использованием инструментов электронной информационно-образовательной среды Университета.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой Каюкова О.В.

Заведующий выпускающей кафедрой Мардарьева Н.В.

Председатель методической комиссии факультета Мефодьев Г.А.

Директор научно-технической библиотеки Викторова В.А.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование у студентов целостного представления о свойствах живых систем, исторического развития жизни, роли биоты в планетарных процессах, о современных направлениях, проблемах и перспективах биологических наук, формирование основы для изучения профессиональных дисциплин.
-----	---

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-2. Способен применять основные законы и методы исследований естественных наук для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности
ОПК-2.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач технологии продуктов питания из растительного сырья
ОПК-2.3 Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	многообразие живых организмов с учетом уровня организации;
3.1.2	происхождение и развитие жизни;
3.1.3	диалектический характер биологических явлений, всеобщности связей в природе;
3.1.4	экологические законы как комплекс, регулирующий взаимодействие природы и общества;
3.1.5	основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области переработки продукции.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	грамотно объяснять процессы, происходящие в организме, с точки зрения общебиологической и экологической науки;
3.2.2	применять полученные знания для обоснования мероприятий по охране природы, оценки последствий деятельности человека на природу;
3.2.3	применять полученные знания для доказательства единства живой природы.
<b>3.3</b>	<b>Иметь навыки и (или) опыт деятельности:</b>
3.3.1	владения знаниями об основных биологических законах и их использовании в производстве пищевой продукции.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Прак. подг.	Примечание
<b>Раздел 1. ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ</b>							
Этапы развития биологии. Классификация биологических наук. Задачи и методы. /Лек/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Устройство световых микроскопов и техника микроскопии. /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	Работа в малых группах
Этапы развития биологии. Классификация биологических наук. Задачи и методы. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Этапы развития биологии. Классификация биологических наук. Задачи и методы. /Ср/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	устный ответ на вопрос
<b>Раздел 2. СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ, СВОЙСТВА И УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОГО.</b>							

Сущность и субстрат жизни. Жизнь как особая форма существования материи. Принципы и методы классификации организмов. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Надцарство Доядерные организмы (Procaruota). Изучение морфологии микроорганизмов на примере молочнокислых бактерий. Молекулярно-генетический уровень организации жизни /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Надцарство Доядерные организмы (Procaruota). /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Молекулярно-генетический уровень организации жизни. Надцарство Доядерные организмы (Procaruota). /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	устный ответ на опрос
<b>Раздел 3. РАЗНООБРАЗИЕ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА</b>							
Принципы и методы классификации организмов. Надцарство Ядерные организмы (Eucaryota). /Лек/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	Проблемная лекция
Надцарство Ядерные организмы (Eucaryota). Изучение морфологии наиболее распространенных мицелиальных грибов - возбудителей порчи пищевых продуктов. /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Принципы и методы классификации организмов. Надцарство Доядерные организмы (Procaruota). /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Принципы и методы классификации организмов. Надцарство Доядерные организмы (Procaruota). /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на вопрос
<b>Раздел 4. ЖИВЫЕ СИСТЕМЫ: КЛЕТКА, ОРГАНИЗМ.</b>							
Клетка — основная форма организации живой материи. /Лек/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	Проблемная лекция
Обмен веществ и энергии. /Лек/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Клетка — основная форма организации живой материи. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Изучение строения растительной клетки и тканей /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	Работа в малых группах
Изучение строения животной клетки и тканей /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	Работа в малых группах
Живые системы: клетка, организм. /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	устный ответ на вопрос
<b>Раздел 5. НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ И ИЗМЕНЧИВОСТЬ ОРГАНИЗМОВ.</b>							
Закономерности передачи генетической информации. Генетическая организация хромосом. /Лек/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	Проблемная лекция
Структурно-функциональная организация генетического аппарата и живых систем. Решение молекулярных задач. /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	

Основные закономерности наследственности. Изучение закономерностей моно-, ди- и полигибридного скрещивания. Решение генетических задач. /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Закономерности изменчивости. Построение вариационного ряда и вариационной кривой. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	Работа в малых группах
Наследственность и изменчивость организмов. /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	устный ответ на опрос
<b>Раздел 6. ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО МИРА.</b>							
Происхождение и эволюция живых систем. /Лек/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Изучение показателей здоровья человека. /Лаб/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Определение гармоничности физического развития человека. /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Эволюция систем органов. /Ср/	1	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	устный ответ на опрос
<b>Раздел 7. ЭКОЛОГИЯ И ОХРАНА ПРИРОДЫ.</b>							
Экология как наука /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	
Взаимодействие организмов со средой. /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Популяции, сообщества, экосистемы /Лек/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Организм и среда /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Генетическая инженерия и биотехнология /Пр/	1	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	2	0	работа в малых группах
Биосфера и человек. Экология городов и сельскохозяйственных районов. /Ср/	1	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Э1	0	0	устный опрос на ответ
/Зачёт/	1	0	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
<b>Раздел 8. АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ</b>							
Введение: ботаника как наука, разделы ботаники /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Физиология и биохимия растительной клетки /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Растительная клетка. Изучение осмотических явлений в растительной клетке. /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Определение митотической активности делящейся клетки. /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах

Растительная клетка и ткани. /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Растительная клетка и ткани. /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на опрос
Вегетативные органы: корень, побег, стебель, лист /Лек/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Вегетативные органы: корень, побег, стебель, лист /Лаб/	2	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Фотосинтез. Структура фотосинтетического аппарата и процессы фотосинтеза. Регуляция фотосинтеза /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Вегетативные органы: лист. Изучение химических свойств и содержания пигментов листа. /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Вегетативные органы: корень, побег, стебель, лист /Пр/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Вегетативные органы: корень, побег, стебель, лист /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на опрос
Репродуктивные органы. Размножение растений. /Лек/	2	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Репродуктивные органы. Размножение растений. /Лаб/	2	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Репродуктивные органы. Размножение растений. /Пр/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Репродуктивные органы. Размножение растений. /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на опрос
Систематика растений /Лек/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Царство Грибы /Лаб/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Царство Растения. Высшие споровые растения /Лек/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Семенные растения. Систематика Голосеменных /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Систематика Покрытосеменных /Лек/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Систематика Покрытосеменных /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Систематика Покрытосеменных /Пр/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Основы экологии и географии растений /Лек/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	

Приспособляемость и устойчивость. Формирование качества урожая /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Рост и развитие. Фитогормоны. Закономерности роста растений /Пр/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Основы экологии и географии растений и систематика. /Ср/	2	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на опрос
/Зачёт/	2	0	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
<b>Раздел 9. АНАТОМИЯ, МОРФОЛОГИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ</b>							
Введение в зоологию. История и становление зоологии как науки, основные открытия, основы систематики животного мира. Основы охраны животного мира. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подцарство Простейшие или Одноклеточные (Protozoa). Тип Саркомастигофоры (Sarcomastigophora). Подтип Жгутиконосцы и Саркодовые. Тип Апикомплексы. Тип Инфузории /Лек/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Подцарство Простейшие или Одноклеточные (Protozoa). Тип Саркомастигофоры (Sarcomastigophora). Подтип Жгутиконосцы и Саркодовые. Изучение строения амебы протей и эвглены зеленой. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Тип Апикомплексы (Apicomplexa). Класс Споровики. Тип Инфузории (Ciliophora). Циклы развития кокцидии эймерии и малярийного плазмодия. Изучение строения инфузории-туфельки. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подцарство Простейшие или Одноклеточные (Protozoa). /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подцарство Простейшие или Одноклеточные (Protozoa). /Ср/	3	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на опрос
Происхождение многоклеточных. Тип Губки. Тип Кишечнополостные Подцарство Многоклеточные (Metazoa). Черты строения многоклеточных животных. Многоклеточный организм как целостная система. Основные отличия многоклеточных от одноклеточных. Классификация подцарства. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подцарство Многоклеточные (Metazoa). Раздел Билатеральные (Bilateria). Подраздел Бесполостные (Acoelomata). Тип Плоские черви (Plathelminthes). Тип Плоские черви (Plathelminthes). /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Проблемная лекция
Раздел Билатеральные (Bilateria). Подраздел Бесполостные (Acoelomata). Тип Плоские черви (Plathelminthes). Внешнее и внутреннее строение на примере молочно- белой планарии, циклы развития печеночного сосальщика, свиного и бычьего цепней. /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах

Тип Круглые, или Первичнополостные черви (Nemathelminthes). Общая характеристика типа, классификация, происхождение. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Тип Круглые или Первичнополостные черви (Nemathelminthes). Внешнее и внутреннее строение на примере аскариды. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Проверочная работа по циклам развития паразитических червей. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	Работа в малых группах
Тип Кольчатые черви (Annelida). Общая характеристика кольчатых червей как вторичнополостных животных. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Тип Кольчатые черви (Annelida). Внешнее и внутреннее строение на примере дождевого червя. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Особенности биологии дождевых червей, их роль в почвообразовательных процессах. Дождевые черви как промежуточные и резервуарные хозяева гельминтов. Производство биогумуса. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	работа в малых группах
Тип Членистоногие (Arthropoda). Значение членистоногих в биотическом круговороте веществ, их роль в сельскохозяйственном производстве. Характеристика типа. Происхождение членистоногих. Классификация. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Тип Членистоногие (Arthropoda). Подтип Жабродышащие (Branchiata). Класс Ракообразные (Crustacea). Внешнее и внутреннее строение на примере речного рака. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подтип Хелицероносные (Chelicerata). Класс Паукообразные (Arachnida). Особенности строения и жизнедеятельности. Представители, особенности их биологии и экологии. Клещи как распространители и возбудители инвазионных и инфекционных заболеваний. Иксодовые клещи, их значение для здравоохранения и животноводства. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подтип Хелицероносные (Chelicerata). Класс Паукообразные (Arachnida). Внешнее и внутреннее строение на примере паука. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подтип Трахейнодышащие (Tracheata). Надкласс Шестиногие (Hexapoda). Класс Насекомые скрыточелюстные (Insecta-Entognatha) и открыточелюстные (Insecta-Ectognatha). /Лек/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подтип Трахейнодышащие (Tracheata). Надкласс Шестиногие (Hexapoda). Класс Насекомые скрыточелюстные (Insecta-Entognatha) и открыточелюстные (Insecta-Ectognatha). Внешнее и внутреннее строение на примере таракана. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Подтип Трахейнодышащие (Tracheata). Надкласс Шестиногие (Hexapoda). Класс Насекомые скрыточелюстные (Insecta-Entognatha) и открыточелюстные (Insecta-Ectognatha). Систематика насекомых. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	работа в малых группах

Тип Членистоногие (Arthropoda). Значение членистоногих в биотическом круговороте веществ, их роль в сельскохозяйственном производстве. /Ср/	3	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на вопрос
Тип Моллюски (Mollusca). Общая характеристика типа. Особенности строения, размножения, развития и экологии моллюсков. Прогрессивные и примитивные черты строения. Классификация. /Ср/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	устный ответ на опрос
Тестовый контроль по по разделу Беспозвоночные. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Тип Хордовые (Chordata). Основные черты строения хордовых - наиболее высокоорганизованной группы животных. Роль хордовых в биосфере. Происхождение. Классификация. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	2	0	проблемная лекция
Тип Хордовые (Chordata). Подтип Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniata). Группа Первичноводные животные –Анамния (Anamnia). Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы (Pisces). /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Тип Хордовые (Chordata). Подтип Позвоночные (Vertebrata) или Черепные (Craniata). Группа Первичноводные животные –Анамния (Anamnia). Раздел Челюстноротые. Надкласс Рыбы (Pisces). Класс Хрящевые и Костные рыбы. Внешнее и внутреннее строение речного окуня. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Надкласс Четвероногие (Tetrapoda). Класс Земноводные, или амфибии (Amphibia). Характерные черты строения и жизнедеятельности. Размножение и развитие. Экология земноводных. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Надкласс Четвероногие (Tetrapoda). Класс Земноводные (Amphibia). Внешнее и внутреннее строение на примере лягушки. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Группа Наземных позвоночных – Амниота (Amniota). Класс Пресмыкающиеся (Reptilia). Внешнее и внутреннее строение на примере ящерицы. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Группа Наземных позвоночных – Амниота (Amniota). Класс Пресмыкающиеся (Reptilia). Характеристика строения и жизнедеятельности. Размножение и развитие. Значение яйцевых и зародышевых оболочек пресмыкающихся как настоящих наземных позвоночных (группа Амниота). /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Класс Птицы (Aves). Систематика птиц. Характеристика строения и жизнедеятельности в связи со способностью к полету. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Класс Птицы (Aves). Внешнее и внутреннее строение птиц на примере голубя. Систематика птиц. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	

Особенности организации представителей основных надотрядов птиц. Характеристика основных отрядов килегрудых птиц. Экология птиц. Экологические группы. Роль птиц в пищевых цепях биоценозов. Домашние птицы и их происхождение. /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Класс Млекопитающие (Mammalia). Морфология. Характерные черты строения и жизнедеятельности. Особенности организации млекопитающих как наиболее высокоорганизованных позвоночных животных. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Класс Млекопитающие (Mammalia). Внешнее и внутреннее строение на примере крысы. /Лаб/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Охрана животного мира. Выездное занятие. /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Тестовый контроль по разделу Позвоночные /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
Раздел Позвоночные животные /Ср/	3	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	
/Экзамен/	3	36		Л1.1 Л1.2Л2.1	0	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Примерный перечень вопросов к зачету

1. Классификация биологических наук.
2. Методы биологических исследований. Использование современных технических средств в биологии.
3. Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства. Биология как теоретическая основа ветеринарной медицины.
4. Философские, социальные и этические проблемы биологии.
5. Искусственные системы классификации. Классификация организмов по хозяйственным признакам.
6. Естественные системы классификации. Основные таксоны животных и растений. Эволюционное направление в систематике.
7. Методы классификации организмов. Использование современных информационных технологий в классификации.
8. Царство Дробянки. Особенности строения и генетическая организация. Роль в природе.
9. Царство Растения. Особенности строения и метаболизма растительной клетки. Роль в природе.
10. Царство Грибы. Особенности строения и физиологических функций. Симбиотические отношения грибов с другими организмами. Роль в природе и значение для человека.
11. Подцарство Простейшие. Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Роль в природе.
12. Подцарство Многоклеточные. Особенности строения, классификация и филогенетические связи Хордовых. Роль животных в природе и в жизни человека. Паразиты растений и животных.
13. Общие свойства вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни.
14. Сущность и субстрат жизни. Жизнь как особая форма существования материи. Уровни организации живого.
15. Свойства живых систем. Их специфика и основные отличия от неживого.
16. Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток.
17. Органические соединения в клетке: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.
18. Химическое строение и структура ДНК. Особенности строения нуклеотида. Локализация ДНК в клетке.
19. Ядерные (хромосомные) детерминанты наследственности. Геном прокариот. Геном эукариот. Сателлитная ДНК.
20. Экстраядерные (экстрахромосомные) детерминанты наследственности.
21. Мутации. Причины мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида.
22. Эволюция генов и геномов клеток. Формирование генетического кода. Основные тенденции в эволюции геномов.
23. Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Культивирование клеток на искусственных питательных средах
24. Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Органоиды и включения.
25. Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток. Клеточные органеллы. Генетический материал.
26. Размножение клеток. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Митотическая активность различных тканей.

27. Ткани животных и растений. Механизмы интеграции клеток в тканях. Основные типы тканей и особенности гистогенеза.
28. Эволюция клеток и тканей. Основные эволюционные тенденции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.
29. Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание.
30. Поступление веществ в клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Катализируемая диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз.
31. Фотосинтез. Планетарная роль фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Роль АТФ и НАДФ.
32. Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Роль митохондрий.
33. Использование энергии в клетках. Основные виды биологической работы в клетках.
34. Бесполое размножение. Деление. Множественное деление. Фрагментация. Почкование. Спорообразование. Вегетативное размножение культурных растений.
35. Половое размножение. Копуляция у одноклеточных организмов. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза.
36. Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее осеменение. Двойное оплодотворение у цветковых растений.
37. Чередование поколений. Гаплоидные и диплоидные фазы развития. Гаметофит и спорофит у растений. Гетерогония. Метагенез.
38. Половой диморфизм. Биологический смысл полового диморфизма. Гермафродитизм.
39. Онтогенез, его типы и периодизация. Эмбриональный период. Постэмбриональный онтогенез.
40. Происхождение способов размножения. Биологическая роль полового размножения. Изогамия, анизогамия и оогамия. Живорождение и его биологический смысл.
41. Наследственность, изменчивость и среда. Генотип и фенотип. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
42. Доминантность и рецессивность. Опыт Г. Менделя. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Множественный аллелизм.
43. Независимое распределение генов. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов.
44. Наследственность, сцепленная с полом. Механизмы генетического определения пола.
45. Современная концепция гена. Дробимость гена. Концепция «один ген – один полипептид».
46. Структура и свойства генетического кода. Триплетность. Неперекрываемость. Линейность. Вырожденность.
47. Транскрипция и трансляция. Синтез РНК. Сплайсинг. Роль транспортных РНК.
48. Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы.
49. Генетическая индивидуальность. Рекомбинация генов и генетический полиморфизм. Ближайшие и отдаленные последствия близкородственных браков.
50. Патологическая наследственность. Наследственные болезни животных.
51. Генетические принципы диагностики, лечения и профилактики наследственных болезней.
52. Ч. Дарвин и его теория эволюции. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.
53. Современные представления о происхождении жизни. Креационистские концепции. Концепции естественного происхождения жизни на Земле. Теория А.И. Опарина.
54. Направления макроэволюции. Биологический прогресс: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Биологический регресс и вымирание.
55. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические.
56. Популяция, как элементарная единица эволюции. Закон Харди-Вайнберга.
57. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов.
58. Критерии вида. Механизмы видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Мгновенное видообразование. Устойчивость видов.
59. Концепция животного происхождения человека. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных.
60. Этапы антропогенеза. Прародина человека. Факторы антропогенеза. Биосоциальный отбор, как главная движущая сила антропогенеза.
61. Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека. Культурное развитие человека.
62. Предмет и объект изучения экологии.
63. Организм и среда. Экологические факторы.
64. Экология популяции. Экологические популяции их особенности
65. Экологические системы. Структура и функция экосистемы.
66. Основные функциональные группы: продуценты, консументы, редуценты.
67. Цепи питания. Трофические уровни. Энергетические процессы в экосистеме.
68. Устойчивость экосистем. Основные типы динамики экосистем и их причины. Экологические сукцессии. Продуктивность экосистем на разных стадиях сукцессии. Климатические сообщества.
69. Учение о биосфере. Подразделения и границы биосферы. Типы веществ в биосфере. Определяющая роль живого вещества. Состав и границы биосферы.
70. Круговорот веществ в биосфере. Биогеохимические циклы наиболее жизненно важных биогенных веществ (углерода, азота, кислорода, фосфора, серы).
71. Антропогенные воздействия на атмосферу, гидросферу, почву, биотические сообщества.
72. Последствия загрязнения атмосферы: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог, влияние

на здоровье человека.

Примерные вопросы по разделу анатомия и морфология растений:

1. Строение растительной клетки, ее строение и свойства. Тургор и плазмолиз.
2. Растительные ткани. Строение, функции и местоположение в органах растения.
3. Корень. Его внешнее строение и функции. Первичное и вторичное строение корня. Видоизменения.
4. Побег - его морфология. Листорасположение. Нарастание и ветвление осевых органов. Видоизменения.
5. Побег. Первичное и вторичное анатомическое строение стебля однодольных и двудольных травянистых и древесных растений.
6. Лист, его морфология. Анатомическое строение листа.
7. Размножение растений: вегетативное, бесполое и половое. Изогамия, гетерогамия, оогамия.
8. Цветок, его морфология. Диаграмма и формула цветка. Пол цветка и растения. Классификация соцветий.
9. Классификация семян и плодов. Значение плодов и семян в народном хозяйстве.
10. Царство Дробянки. Общая характеристика, классификация. Значение в природе и для человека.
11. Водоросли. Общая характеристика, классификация. Значение.
12. Низшие грибы. Строение, способы питания и размножения. Классификация, представители. Значение.
13. Высшие грибы. Строение, способы питания и размножения. Классификация, представители. Значение.
14. Несовершенные грибы и Лишайники. Классификация, представители. Строение, размножение, значение.
15. Отдел Моховидные. Строение, размножение, особенности биологии. Значение.
16. Отдел Хвощевидные. Строение, размножение, особенности биологии. Значение.
17. Отдел Папоротниковидные. Строение, размножение, особенности биологии. Значение.
18. Отдел Голосеменные. Общая характеристика, цикл развития, значение. Основные представители.
19. Отдел Покрытосеменные. Общая характеристика. Различия между классами. Цикл развития.
20. Физиологическая роль основных клеточных органоидов.

Примерные вопросы по разделу физиология растений:

1. Клетка как элементарная структурная единица организма, ее основные компоненты.
2. Физиологическая роль основных клеточных органоидов.
3. Избирательная проницаемость цитоплазмы, ее причины. Строение плазмалеммы и тонопласта.
4. Клеточные мембраны, их структура и функции. Компартиментация.
5. Клеточная стенка, ее образование и рост. Поры и плазмодесмы. Апопласт и симпласт.
6. Раздражимость клетки. Формы проявления раздражимости у растений.
7. Биоэлектрические потенциалы и токи в клетке. Межклеточные связи.
8. Осмотические явления в клетке, их значение в жизни растений. Тургор, его потеря при плазмолизе и завядании.
9. Растительная клетка как осмотическая система. Связь между осмотическим давлением и концентрацией клеточного сока.
10. Поглощение воды растительной клеткой. Сосущая сила клетки.
11. Значение и сущность фотосинтеза.
12. Строение и функции хлоропластов.
13. Хлорофилл. Понятие о возбужденном хлорофилле. Флуоресценция.
14. Роль света в процессе фотосинтеза. Спектры поглощения хлорофилла и каротиноидов. Выращивание растений при искусственном освещении.
15. Каротиноиды, их физиологическая роль.
16. Световая стадия фотосинтеза. Фотолит воды. Фотосинтетическое фосфорилирование.
17. Темновая стадия фотосинтеза. Цикл Кальвина. Цикл Хэтча и Слэка.
18. Влияние различных факторов на фотосинтез. Фотодыхание.
19. Квантовый выход фотосинтеза. Интенсивность фотосинтеза и продуктивность растений.
20. Фотосинтез в посевах. Продуктивность фотосинтеза в зависимости от площади листьев, интенсивности их фотосинтетической деятельности и от агротехнических приемов.
21. Сущность дыхания и его значение.
22. Строение и функции митохондрий.
23. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз).
24. Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса).
25. Физиологическая эффективность дыхания. Образование АТФ.
26. Влияние внешних и внутренних факторов на интенсивность дыхания.
27. Дыхание и брожение. Пути окисления пировиноградной кислоты.
28. Использование энергии дыхания. Роль АТФ.
29. Понятие о дыхательной (электронно-транспортной) цепи.
30. Дыхательный коэффициент при различных субстратах.
31. Физиологическая роль воды в растении, ее формы. Влияние растворенных веществ на состояние воды.
32. Активное удержание воды клеткой. Роль набухания в поглощении воды.
33. Водный баланс растения. Водный дефицит и его виды. Физиологические основы засухоустойчивости растений.
34. Условия, необходимые растению для нормального водного обмена. Влияние на растения избытка воды.
35. Поступление воды в растение. Верхний и нижний двигатели.
36. Влияние факторов среды на поглощательную деятельность корневой системы и ее развитие.
37. Транспирация, ее биологическое значение. Факторы, определяющие величину транспирации.
38. Количественные показатели транспирации и их значение.
39. Устьичная регуляция транспирации. Типы устьичных реакций.

40. Физиологические основы орошения.
41. Необходимые растению макроэлементы, усвояемые соединения и роль.
42. Необходимые растению микроэлементы, их усвояемые соединения и роль.
43. Необходимые растению ультрамикроэлементы, их усвояемые соединения и роль.
44. Источники азота для растения. Превращение азота в растениях.
45. Круговорот элементов минерального питания в растениях, их реутилизация.
46. Активная роль корней в поглощении воды и минеральных веществ.
47. Роль корня в биосинтезах. Связь биосинтеза аминокислот и белков с дыханием корней.
48. Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы. Синергизм. Аддитивность.
49. Физиологические основы применения удобрений. Внекорневое питание.
50. Ионный транспорт в целом растении (активный и пассивный). Движение по апопласту и по симпласту.
51. Обмен веществ у растений, его специфика.
52. Конституционные, запасные и транспортные формы веществ.
53. Ферменты, их строение, свойства и механизм действия.
54. Витамины, их физиологическая роль в жизни растения.
55. Обмен углеводов в растении.
56. Обмен аминокислот и белков в растении.
57. Обмен липидов в растении.
58. Физиологическая роль веществ вторичного происхождения (гликозидов, алкалоидов, дубильных веществ и др.).
59. Передвижение органических веществ. Понятие об аттрагирующих центрах.
60. Механизмы транспорта органических веществ в растениях, его регуляция.
61. Понятие о росте и развитии. Критерии роста. Онтогенез.
62. Фитогормоны, их физиологическая роль, локализация синтеза и распределение по органам.
63. Применение ауксина, его синтетических аналогов и других стимуляторов.
64. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение.
65. Гербициды, дефолианты и десиканты. Их действие и использование.
66. Регенерация растений. Культура клеток и тканей в растениеводстве.
67. Локализация роста, его зависимость от различных факторов.
68. Рост клеток.
69. Движения органов растений (ростовые и тургорные).
70. Основные этапы органогенеза.
71. Термопериодизм (яровизация).
72. Фотопериодизм. Длиннодневные и короткодневные растения.
73. Старение растений, управление этим процессом.
74. Послеуборочное дозревание семян. Регулирование дыхания при хранении семян и других продуктивных органов.
75. Физиология формирования продуктивных частей растения.
76. Физиология цветения, опыления и оплодотворения.
77. Физиологическая сущность покоя растений.
78. Глубокий покой у растений, способы его нарушения и продления.
79. Особенности растений в период вынужденного покоя.
80. Ритмичность и периодичность жизнедеятельности растений.
81. Критические периоды воздействия стрессовых ситуаций на растение.
82. Закалывание растений, его физиологические основы.
83. Холодоустойчивость растений.
84. Причины вымерзания растений. Морозоустойчивость растений.
85. Выпревание, вымокание, выпирание и другие повреждающие факторы во время перезимовки. Зимостойкость растений.
86. Полегание растений, его причины и предотвращение.
87. Жароустойчивость растений.
88. Засухоустойчивость растений.
89. Влияние засоления на растения. Солеустойчивость.

## 5.2. Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Классификация биологических наук.
2. Методы биологических исследований. Использование современных технических средств в биологии.
3. Применение биологических знаний. Биотехнология как новый этап в развитии материального производства. Биология как теоретическая основа ветеринарной медицины.
4. Философские, социальные и этические проблемы биологии.
5. Искусственные системы классификации. Классификация организмов по хозяйственным признакам.
6. Естественные системы классификации. Основные таксоны животных и растений. Эволюционное направление в систематике.
7. Методы классификации организмов. Использование современных информационных технологий в классификации.
8. Царство Дробянки. Особенности строения и генетическая организация. Роль в природе.
9. Царство Растения. Особенности строения и метаболизма растительной клетки. Роль в природе.
10. Царство Грибы. Особенности строения и физиологических функций. Симбиотические отношения грибов с другими организмами. Роль в природе и значение для человека.
11. Подцарство Простейшие. Типы симметрии. Важнейшие органеллы. Роль в природе.
12. Подцарство Многоклеточные. Особенности строения, классификация и филогенетические связи Хордовых. Роль животных в природе и в жизни человека. Паразиты растений и животных.

13. Общие свойства вирусов. Вирусы животных, растений и бактерий. Вирусные болезни.
14. Сущность и субстрат жизни. Жизнь как особая форма существования материи. Уровни организации живого.
15. Свойства живых систем. Их специфика и основные отличия от неживого.
16. Элементарный состав клетки. Неорганические соединения. Значение воды для жизнедеятельности клеток.
17. Органические соединения в клетке: белки, углеводы, липиды и липоиды, нуклеиновые кислоты.
18. Химическое строение и структура ДНК. Особенности строения нуклеотида. Локализация ДНК в клетке.
19. Ядерные (хромосомные) детерминанты наследственности. Геном прокариот. Геном эукариот. Сателлитная ДНК.
20. Экстраядерные (экстрахромосомные) детерминанты наследственности.
21. Мутации. Причины мутаций. Спонтанные и индуцированные мутации. Значение мутаций для организма и для эволюции вида.
22. Эволюция генов и геномов клеток. Формирование генетического кода. Основные тенденции в эволюции геномов.
23. Методы изучения клеток. Микроскопическая техника. Культивирование клеток на искусственных питательных средах
24. Структурно-функциональная организация прокариотических клеток. Строение клеточной оболочки. Органоиды и включения.
25. Структурно-функциональная организация эукариотических клеток. Морфологическое и функциональное разнообразие клеток. Клеточные органеллы. Генетический материал.
26. Размножение клеток. Митотическое деление и его биологический смысл. Фазы митоза. Митотическая активность различных тканей.
27. Ткани животных и растений. Механизмы интеграции клеток в тканях. Основные типы тканей и особенности гистогенеза.
28. Эволюция клеток и тканей. Основные эволюционные тенденции. Гипотезы происхождения эукариотических клеток.
29. Анаболизм и катаболизм. Роль АТФ в энергетических процессах. Авто- и гетеротрофные организмы. Аэробное и анаэробное дыхание.
30. Поступление веществ в клетки. Пассивный транспорт веществ в клетку. Катализируемая диффузия. Активный перенос. Эндоцитоз.
31. Фотосинтез. Планетарная роль фотосинтеза. Этапы фотосинтеза. Роль АТФ и НАДФ.
32. Основные стадии дыхания. Энергетический баланс анаэробного и аэробного дыхания. Роль митохондрий.
33. Использование энергии в клетках. Основные виды биологической работы в клетках.
34. Бесполое размножение. Деление. Множественное деление. Фрагментация. Почкование. Спорообразование. Вегетативное размножение культурных растений.
35. Половое размножение. Копуляция у одноклеточных организмов. Гаметогенез. Основные этапы и биологический смысл мейоза.
36. Осеменение и оплодотворение. Наружное и внутреннее осеменение. Двойное оплодотворение у цветковых растений.
37. Чередование поколений. Гаплоидные и диплоидные фазы развития. Гаметофит и спорофит у растений. Гетерогония. Метазенез.
38. Половой диморфизм. Биологический смысл полового диморфизма. Гермафродитизм.
39. Онтогенез, его типы и периодизация. Эмбриональный период. Постэмбриональный онтогенез.
40. Происхождение способов размножения. Биологическая роль полового размножения. Изогамия, анизогамия и оогамия. Живорождение и его биологический смысл.
41. Наследственность, изменчивость и среда. Генотип и фенотип. Модификационная изменчивость. Норма реакции.
42. Доминантность и рецессивность. Опыты Г. Менделя. Аллельные гены. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Множественный аллелизм.
43. Независимое распределение генов. Дигибридные и полигибридные скрещивания. Хромосомные основы расщепления и независимого перераспределения генов.
44. Наследственность, сцепленная с полом. Механизмы генетического определения пола.
45. Современная концепция гена. Дробимость гена. Концепция «один ген – один полипептид».
46. Структура и свойства генетического кода. Триплетность. Неперекрываемость. Линейность. Вырожденность.
47. Транскрипция и трансляция. Синтез РНК. Сплайсинг. Роль транспортных РНК.
48. Методы изучения наследственности человека. Генеалогический, цитогенетический, популяционный, близнецовый и молекулярно-генетические методы.
49. Генетическая индивидуальность. Рекомбинация генов и генетический полиморфизм. Ближайшие и отдаленные последствия близкородственных браков.
50. Патологическая наследственность. Наследственные болезни животных.
51. Генетические принципы диагностики, лечения и профилактики наследственных болезней.
52. Ч. Дарвин и его теория эволюции. Движущие силы эволюции. Механизм естественного отбора. Значение дарвинизма для развития биологии.
53. Современные представления о происхождении жизни. Креационистские концепции. Концепции естественного происхождения жизни на Земле. Теория А.И. Опарина.
54. Направления макроэволюции. Биологический прогресс: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация. Биологический регресс и вымирание.
55. Доказательства эволюции: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические, биогеографические.
56. Популяция, как элементарная единица эволюции. Закон Харди-Вайнберга.
57. Факторы эволюции: изменчивость, миграция, популяционные волны, изоляция, борьба за существование, естественный отбор, дрейф генов.
58. Критерии вида. Механизмы видообразования. Аллопатрическое и симпатрическое видообразование. Мгновенное видообразование. Устойчивость видов.
59. Концепция животного происхождения человека. Место человека в системе животного мира. Сходство и отличие человека и животных.

60. Этапы антропогенеза. Прародина человека. Факторы антропогенеза. Биосоциальный отбор, как главная движущая сила антропогенеза.
61. Расы и их происхождение. Расизм. Экологическое разнообразие современного человека. Культурное развитие человека.
62. Предмет и объект изучения экологии.
63. Организм и среда. Экологические факторы.
64. Экология популяции. Экологические популяции их особенности
65. Экологические системы. Структура и функция экосистемы.
66. Основные функциональные группы: продуценты, консументы, редуценты.
67. Цепи питания. Трофические уровни. Энергетические процессы в экосистеме.
68. Устойчивость экосистем. Основные типы динамики экосистем и их причины. Экологические сукцессии. Продуктивность экосистем на разных стадиях сукцессии. Климатические сообщества.
69. Учение о биосфере. Подразделения и границы биосферы. Типы веществ в биосфере. Определяющая роль живого вещества. Состав и границы биосферы.
70. Круговорот веществ в биосфере. Биогеохимические циклы наиболее жизненно важных биогенных веществ (углерода, азота, кислорода, фосфора, серы).
71. Антропогенные воздействия на атмосферу, гидросферу, почву, биотические сообщества.
72. Последствия загрязнения атмосферы: парниковый эффект, разрушение озонового слоя, кислотные дожди, смог, влияние на здоровье человека.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса по анатомии, морфологии и физиологии животных:

1. Зоология – комплексная наука о животных. Положение зоологии в системе биологических наук.
2. Принципы современной систематики животных. Бинарная номенклатура видов.
3. Задачи зоологии и значение ее в подготовке специалиста сельского хозяйства.
4. Общая характеристика простейших – место обитания, строение, движение, пищеварение, обмен веществ, дыхание.
5. Виды размножения простейших.
6. Характеристика саркодовых – систематика, особенности строения, движения, питания, образа жизни, размножение и значение.
7. Характеристика споровиков – систематика, особенности строения, движения, питания, развитие и значение на примере кокцидий.
8. Цикл развития споровиков.
9. Характеристика инфузорий – систематика, особенности строения, движения, питания, развитие, размножение и значение на примере инфузории-туфельки.
10. Характеристика жгутиковых - систематика, особенности строения, движения, питания, развития, размножения и значение на примере эвглены зеленой.
11. Систематика плоских червей. Характеристика печеночного сосальщика, цикл развития.
12. Цикл развития свиного и бычьего цепня, овечьего мозговика.
13. Характеристика ленточных червей – систематика, строение, цикл развития бычьего и свиного цепней.
14. Общая характеристика круглых червей – происхождение, особенности наружного строения, строение нервной, пищеварительной, выделительной и половой систем на примере аскариды.
15. Цикл развития паразитических нематод: острицы, аскариды, трихинеллы.
16. Общая характеристика кольчатых червей – происхождение, особенности наружного строения, строение нервной, кровеносной, пищеварительной, выделительной и половой систем на примере дождевого червя.
17. Систематика кольчатых червей. Характеристика пиявок и их значение.
18. Значение дождевых червей.
19. Общая характеристика ракообразных – происхождение, особенности наружного строения, строение нервной, двигательной, кровеносной, пищеварительной, выделительной, половой систем и развития на примере речного рака.
20. Систематика ракообразных. Характеристика основных отрядов ракообразных и их значение.
21. Общая характеристика паукообразных – происхождение, особенности наружного строения, строение нервной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной, выделительной, половой систем и развития на примере паука-крестовика.
22. Систематика паукообразных. Характеристика основных отрядов пауков и скорпионов, их значение.
23. Клещи как возбудители чесоточных заболеваний животных и человека.
24. Общая характеристика насекомых – происхождение, систематика, особенности наружного строения, строение нервной, двигательной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной выделительной систем на примере майского жука.
25. Особенности размножения насекомых. Понятие о полном и неполном метаморфозе (с примерами основных отрядов).
26. Значение насекомых в природе.
27. Общая характеристика моллюсков – происхождение, особенности наружного строения, строение нервной, двигательной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной выделительной систем, размножение и развитие на примере беззубки.
28. Систематика моллюсков. Характеристика представителей брюхоногих.
29. Систематика моллюсков. Характеристика представителей двусторчатых и головоногих.
30. Общая характеристика рыб – происхождение, особенности наружного строения, строение нервной, двигательной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной выделительной систем на примере речного окуня.
31. Значение рыб в народном хозяйстве.
32. Общая характеристика земноводных: особенности внешнего и внутреннего строения на примере прудовой лягушки.
33. Систематика амфибий и характеристика основных представителей – лягушек, жаб, жерлянок, тритонов.
34. Значение амфибий в природе.
35. Общая характеристика рептилий – происхождение, особенности наружного строения, строение нервной, кровеносной,

- дыхательной, пищеварительной, выделительной систем, размножение и развитие на примере прыткой ящерицы.
36. Систематика рептилий. Характеристика представителей крокодилов, черепах, первоящер.
  37. Значение рептилий в природе.
  38. Общая характеристика птиц – особенности внешнего строения, строения нервной, кровеносной, дыхательной, пищеварительной, выделительной систем на примере сизого голубя.
  39. Систематика птиц. Характеристика представителей пингвинов и страусовых.
  40. Систематика птиц. Характеристика представителей куриных и гусиных.
  41. Хищные птицы и их значение.
  42. Общая характеристика млекопитающих. Особенности внешнего и внутреннего строения на примере волка.
  43. Особенности размножения и развития млекопитающих.
  44. Систематика млекопитающих. Характеристика представителей сумчатых и яйцекладущих.
  45. Систематика млекопитающих. Характеристика представителей парно- и непарнокопытных.
  46. Систематика млекопитающих. Характеристика представителей приматов.

### 5.3. Тематика курсовых работ (курсовых проектов)

не предусмотрено

### 5.4. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Тематика рефератов

1. Аквариум и его одноклеточные обитатели.
2. Личинки водных насекомых стоячих водоемов.
3. Опылители городских растений.
4. Вредители садово – парковых насаждений и борьба с ними.
5. Насекомые - вредители грибов.
6. Вредители листовой пластинки растений.
7. Симбиоз у беспозвоночных животных.
8. Насекомые – копрофаги.
9. Высшие древесные грибы и их обитатели.
10. Обитатели пней и лесной пластинки.
11. Личинки насекомых, живущие в водоемах, их приспособление для обитания в водной среде.
12. Гельминтозы человека, борьба с ними.
13. Комнатные насекомые, роль их в жизни человека.
14. Насекомые - вредители садовых растений.
15. Насекомые - вредители древесных пород.
16. Насекомые – вредители поля.
17. Насекомые – вредители огорода.
18. Кровососущие насекомые.
19. Биологическая роль дождевых червей.
20. Разведение и содержание культур простейших животных.
21. Видовой состав насекомых, обитающих на одном кормовом растении.
22. Почвенные беспозвоночные животные, их биология и значение.
23. Колорадский жук, биология, развитие и распространение.
24. Шелкуны, биология, развитие, распространение.
25. Стрекозы, строение, образ жизни, развитие и значение.
26. Тля, строение, образ жизни, развитие и значение.
27. Особенности строения и биология пауков.
28. Шмели, биология, роль в природе и жизни человека.
29. Морфологические приспособление насекомых к среде обитания.
30. Защитные приспособления насекомых к среде обитания.
31. Действие фитонцидов на беспозвоночных.
32. Иксодовые клещи – переносчики опасных заболеваний человека и животных.
33. Пиявки, биология, развитие, значение.
34. Беспозвоночные – паразиты человека и домашних животных.
35. Тараканы, биология, развитие, среда обитания, значение.
36. Промысловые рыбы Чувашской Республики.
37. Прудовое рыбоводство.
38. Ихтиофауна Волжского бассейна.
39. Рыболовство в России.
40. Питание рыб.
41. Миграция рыб.
42. Распространение и биология ядовитых рыб.
43. Зоология размножения различных видов рыб.
44. Земноводные Чувашской Республики.
45. Пресмыкающиеся Чувашской Республики.
46. Ядовитые животные России: систематика, экология, географическое распространение, практическое значение.
47. Содержание и разведение рептилий в условиях неволи.
48. Позвоночные открытых ландшафтов: степей, лугов, полей.
49. Птицы открытых ландшафтов: степей, лугов, полей.
50. Птицы рек, озер, побережий и их хозяйственное значение.

51. Позвоночные водоемов и побережий и их хозяйственное значение.
52. Птицы степных лесонасаждений.
53. Позвоночные степных лесонасаждений.
54. Птицы городов и поселков, формирование городской фауны.
55. Птицы городских парков.
56. Хищные птицы Чувашии и их значение.
57. Особенности гнездования птиц.
58. Размножение птиц Чувашской Республики.
59. Охотничье – промысловые птицы России.
60. Охотничье – промысловые звери России.
61. Грызуны Чувашской Республики.
62. Пушное звероводство.
63. Охрана птиц в России.
64. Охрана позвоночных животных в Чувашской Республики.
65. Исторические изменения фауны позвоночных Чувашской Республики.
66. Пищевые режимы птиц Чувашской Республики.
67. Оседлые и кочующие птицы Чувашской Республики.
68. Сезонные явления в жизни птиц и млекопитающих.
69. Происхождение и систематика домашних животных.
70. Перелеты птиц, пролетные пути и зимовки птиц фауны Чувашской Республики.
71. Активность выкармливания птенцов разных видов.
72. Характеристика фауны и экологии птиц Чувашской Республики.
73. Характеристика фауны и экологии млекопитающих Чувашской Республики.
74. Состояние окружающей среды и изменение фауны Чувашской Республики в последние годы.
75. Пение птиц как биологическое явление.
76. Особенности суточной и сезонной активности пения птиц.
77. Миграция птиц: ее происхождение и биологическое значение.
78. Ориентация птиц в пространстве и их системы навигации.
79. Привлечение и подкормка птиц.
80. Птицы города Чебоксары и его окрестностей.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Рекомендуемая литература**

#### **6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Зацепина О. С.	Биология: учебное пособие	Иркутск: Иркутский ГАУ, 2020	Электрон ный ресурс
Л1.2	Мандельштам М. Ю., Селиховкин А. В.	Биология: учебное пособие для студентов	Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2022	Электрон ный ресурс

#### **6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Нефедова С. А., Коровушкин А. А., Бачурин А. Н., Шашурина Е. А.	Биология с основами экологии: учебное пособие	СПб.: Лань, 2015	Электрон ный ресурс

### **6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

Э1	Портал "Вся биология" - уникальный ресурс, в котором собраны статьи, научно-популярные материалы, тематические обзоры, лекции экспертов и последние новости из области биологических наук.			
----	--	--	--	--

#### **6.3.1 Перечень программного обеспечения**

6.3.1.1	ОС Windows XP			
6.3.1.2	SuperNovaReaderMagnifier			
6.3.1.3	Office 2007 Suites			
6.3.1.4	GIMP			
6.3.1.5	MozillaFirefox			
6.3.1.6	MozillaThinderbird			
6.3.1.7	7-Zip			

#### **6.3.2 Перечень информационных справочных систем**

6.3.2.1	Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ». Полнотекстовый, обновляемый. Доступ по локальной сети академии			
---------	---	--	--	--

6.3.2.2	Электронная библиотечная система издательства «Лань». Полнотекстовая электронная библиотека. Индивидуальный неограниченный доступ через фиксированный внешний IP адрес академии неограниченному количеству пользователей из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет. <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>
---------	--

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Вид работ	Назначение	Оснащенность
324	Лаб	Учебная аудитория	Микроскоп медицинский Биомед -2 (7 шт.), микроскоп монокулярный Биомед С-2, проектор ACER X127 Н белый, экран с электроприводом DRAPER BARONET HW, влажные препараты, доска классная, столы лабораторные (8 шт.), стулья ученические (16 шт.), раковина
315	Лек	Учебная аудитория	Демонстрационное оборудование (проектор Acer (1 шт.), интерактивная доска (1 шт.), моноблок Acer Aspire C22-865 (1 шт.)) и учебно-наглядные пособия, столы (28 шт.), стулья ученические (54 шт.), стул для преподавателя (1 шт.), трибуна.
123	СР	Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.)
305	Пр	Учебная аудитория	Стол (12 шт.), стулья ученические (24 шт.), демонстрационное оборудование (проектор Acer X128H DLP XGA1024*768 (1 шт.), моноблок Acer Aspire C22-865 21.5" FHD Core (1 шт.), интерактивная доска (1 шт.)) и учебно-наглядные пособия

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего и промежуточного форм контроля.

Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизацию своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные и практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному и практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные и практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На лабораторных и практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, ставятся практические опыты. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное и практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из научной литературы, решение задач, написание докладов, рефератов. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Биология» следует усвоить:

- биологическую номенклатуру и терминологию;
- биологические методы анализа;
- приемы биологического мониторинга;

- причины и факторы эволюции;
- структуру клетки и процессы метаболизма;
- способы размножения организмов и этапы онтогенеза;
- эволюционную морфологию и биологию систематических групп и единиц.

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**в 20\_\_ /20\_\_ учебном году**

Актуализированная рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающей кафедры, протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Заведующий выпускающей кафедрой \_\_\_\_\_