

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического
Факультета

Высоцкая Е.А.

«23» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.14 Общая биология

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) «Биотехнология в пищевых системах»

Квалификация выпускника бакалавр

Технологический факультет

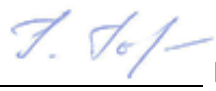
Кафедра селекции, семеноводства и биотехнологии

Разработчик рабочей программы:
профессор кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии,
доктор сельскохозяйственных наук
Ващенко Татьяна Григорьевна

Воронеж – 2026 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 10 августа 2021 г. №736 и зарегистрированным в Минюсте России 03 сентября 2021 г., № 64898.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры селекции, семеноводства и биотехнологии (протокол № 10 от 08 июня 2026 г.).

Заведующий кафедрой, доктор с.-х. наук  Г.Г. Голева

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией технологического факультета (протокол №10 от 23 июня 2026 г.).

Председатель методической комиссии  А.А. Колобаева

Рецензент: д.т.н., главный технолог ГК «Молвест» Мельникова Е.И.

1. Общая характеристика дисциплины

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и навыков о сущности жизни, свойствах живого, особенностях наследования признаков и изменчивости, полового и бесполого размножения в связи с биотехнологическими исследованиями, направлениях и перспективах развития биологической науки.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины:

- формирование представлений о многообразия живого мира;
- рассмотрение живых систем и уровней их организации, особенностей клеточной организации и роли органоидов про- и эукариотических клеток в связи с эволюцией живых организмов;
- формирование понятий о нуклеиновых кислотах, их строении и функциях, реакциях матричного синтеза и принципов, по которым они протекают, генетической роли ядра;
- определение фундаментальных процессов обмена веществ, энергетического, пластического. фото- и хемосинтеза, гомеостаза;
- оценка и биологическое значение разных способов размножения живых организмов, стратегии размножения;
- знакомство с особенностями ядерного и цитоплазматического наследования признаков в связи с особенностями использования биотехнологических приемов в растениеводстве и переработке его продуктов;
- формирование представлений об изменчивости в связи с разработкой приемов и способов для создания перспективных форм растений с новыми признаками при использовании биотехнологических приемов и методов их выращивания.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются живые организмы, их строение, функции, развитие, размножение и их происхождение.

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Дисциплина Б1.О.14 Общая биология относится к дисциплинам обязательной части учебного плана подготовки бакалавров для направления 19.03.01 «Биотехнология»

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Дисциплина Б1.О.14 Общая биология связана со следующими дисциплинами учебного плана:

- Б1.О.06 Физика
- Б1.О.08 Неорганическая химия
- Б1.О.11 Аналитическая химия
- Б1.О.12 Органическая химия
- Б1.О.15 Физическая и коллоидная химия
- Б1.О.16 Биохимия
- Б1.О.17 Генетика и геномная инженерия
- Б1.О.23 Микробиология
- Б1.О.24 Химия пищи
- Б1.О.25 ВСЭ в пищевом производстве
- Б1.О.28 Физиология питания
- Б1.В.03 Биологическая безопасность пищевых систем

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-1	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	36	Знает основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.
		У6	Умеет изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей.
		Н6	Владеет способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием.

3.Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр	Всего
	2	
Общая трудоёмкость, з. е./ч	3 /108	3 / 108
Общая контактная работа, ч	92,75	92,75
Общая самостоятельная работа, ч	18,25	15,25
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	92	92
лекции	38	38
практические - всего	51	51
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	0,5	0,5
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0, 75	0, 75
групповые консультации	0,5	0,5
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	17,75	17,75
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

3.2.Заочная форма обучения

Не предусмотрено

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Введение в дисциплину. Биология как наука, основные методы исследования, основные задачи и достижения. Предмет биологии, ее место в системе наук, классификация биологических наук. Методы биологических исследований. Основные направления современной биологии. Сущность живой материи, основные закономерности существования живых систем.

Раздел 1. Клеточное строение живых организмов

Подраздел 1.1 Особенности химического состава клетки. Вода, минеральные вещества, органические вещества (белки, жиры, углеводы, ферменты) и их роль.

Клеточная теория строения организмов. Организация клетки. Строение и работа со световым микроскопом в биологических исследованиях. Цитологические методы исследования.

Подраздел 1.2. Строение про- и эукариотической клетки. Сходство и различие в строении клеток растений, животных, грибов и прокариот. Строение и функции мембранных и немембранных органоидов. Типы клеточной организации. Принципы формирования ткани. Типы тканей животных и растений, особенности различных типов тканей в связи с особенностями разных способов размножения.

Раздел 2. Нуклеиновые кислоты, обмен веществ в живых организмах. Хроматин и хромосомы.

Подраздел 2.1. Нуклеиновые кислоты, строение и функции. Реакции матричного синтеза (репликация, транскрипция и трансляция генетического кода, принципы по которым протекают эти процессы). Генетическая роль ядра.

Подраздел 2.2. Обмен веществ как свойство живого. Организм как открытая система. Пути поступления веществ в клетки. Единство и противоположность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме (энергетический, пластический обмен, фотосинтез, хемосинтез). Гомеостаз как одно из основных свойств живых систем.

Подраздел 2.3. Хроматин, хромосомы, их строение и функции. Роль в размножении клеток. Кариотип и пloidность клеток.

Раздел 3. Размножение как основное свойство живых организмов. Закономерности онтогенеза.

Подраздел 3.1. Непрерывность жизни. Преемственность живых систем. Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. Жизненные циклы организмов и стратегии размножения. Половое, бесполое и вегетативное размножение, их биологическое значение и особенности применительно к биотехнологическим исследованиям. Микроклональное размножение *in vitro*.

Подраздел 3.2. Типы онтогенеза. Периодизация онтогенеза. Процессы, обеспечивающие онтогенез. Роль факторов среды в развитие организмов. Критические периоды онтогенеза.

Раздел 4. Наследственность и изменчивость как свойства живого. Закономерности ядерного и цитоплазматического наследования.

Подраздел 4.1. Особенности и принципиальное значение метода гибридологического анализа. Доминантность и рецессивность. Видоизменения доминирования. Аллельное состояние гена. Закон независимого комбинирования генов. Общие формулы для определения числа фенотипических и генотипических классов при расщеплении в F_2 . Основные закономерности наследования, вытекающие из работ Г. Менделя. Дискретная природа наследственности.

Подраздел 4.2. Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности. Доказательства участия хромосом в передаче наследственной информации. Явление сцепленного наследования. Совпадение числа групп сцепления с гаплоидным числом хромосом. Характер расщепления в потомстве гибрида при независимом к сцепленному наследованию. Кроссинговер. Механизм кроссинговера. Величина перекреста и линейное расположение генов в хромосоме. Одинарный и множественный кроссинговер. Генетические карты хромосом. Цитологические до-

казательства кроссинговера. Факторы, влияющие на перекрест хромосом. Создание хромосомной теории наследственности.

Генетика пола. Хромосомный механизм определения пола. Расщепление по полу. Влияние факторов внутренней и внешней среды на развитие признаков пола. Наследование ограниченных полом признаков.

Подраздел 4.3. Неядерная наследственность. ЦМС и её роль в селекции.

Неядерная наследственность как специфическая область генетики. Критерии нехромосомного наследования признаков. Задачи неядерной наследственности и ее роль в селекции.

Типы плазмид и их взаимоотношения. Репликация и биогенез плазмид. Перенос плазмид и плазмидных генов в процессе оплодотворения. Ядерные и цитоплазматические мутации, приводящие к дефектам фотосинтеза у высших растений. Открытие ДНК плазмид. Количественное содержание ДНК плазмид и их плоидность. Эволюционные перестройки генома хлоропластов. Хлоропластные гены. Митохондриальная ДНК.

Подраздел 4.3. Типы изменчивости. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Норма реакции генотипа. Онтогенетическая адаптация.

Наследственная изменчивость, ее типы. Комбинационная изменчивость, механизмы ее возникновения, роль в эволюции и селекции.

Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал в эволюции и селекции. Естественный мутагенез. Влияние генотипа и физиологического состояния на спонтанную мутабельность.

Основные типы мутаций и принципы их классификации. Классификация мутаций по действию на структуры клетки. Геномные мутации. Генные мутации. Молекулярный механизм генных мутаций. Классификация мутаций по действию на организм. Мутации вредные, нейтральные и полезные, доминантные и рецессивные, прямые и обратные. Генеративные и соматические мутации.

Индукцированный мутагенез. Понятие о мутагенах и их классификация. Виды, способы воздействия и дозировки основных мутагенов. Физические мутагены. Действие ионизирующей радиации на живые организмы. Летальная и критическая доза радиации. Зависимость частоты мутаций от дозы облучения. Факторы, влияющие на частоту спонтанных и индуцированных мутаций. Химические мутагены. Классификация химических мутагенов и особенности их действия.

Множественный аллелизм. Закон гомологических рядов изменчивости Н.И. Вавилова. Использование искусственного мутагенеза в селекции растений.

Соматическая изменчивость в биотехнологических исследованиях.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
ВВЕДЕНИЕ	2	-	-
Раздел 1. Клеточное строение живых организмов.	6	6	3
<i>Подраздел 1.1. Клеточная теория. Особенности химического состава клетки. Вода и минеральные вещества и их роль в клетке. Органические вещества (белки, жиры, углеводы, ферменты).</i>	2	2	1
<i>Строение про- и эукариотической клетки. Сходство и различие в строении клеток. Формирования тканей у растений и их особенности.</i>	2	2	1
<i>Подраздел 1.2. Хроматин, хромосомы, их строение и функции. Кариотип. Роль в размножении клеток.</i>	2	2	1
Раздел 2. Нуклеиновые кислоты, обмен веществ в живых организмах. Хроматин и хромосомы.	10	20	1
<i>Подраздел 2.1. Нуклеиновые кислоты, строение и функции. Реакции матричного синтеза. Генетическая роль ядра.</i>	4	10	1

Подраздел 2.2. Обмен веществ как свойство живого. Единство и противоположность ассимиляционных и диссимиляционных процессов в организме (энергетический, пластический обмен, фотосинтез, хемосинтез). Гомеостаз как одно из основных свойств живых систем.	4	-	
Подраздел 2.3. Хроматин, хромосомы, их строение и функции, роль в размножении клеток. Кариотип. Хромосомология.	2	10	
Раздел 3. Размножение как основное свойство живых организмов. Закономерности онтогенеза.	6	10	2
Подраздел 3.1. Размножение на молекулярном, клеточном и организменном уровнях. Жизненные циклы организмов и стратегии размножения.	3	8	1
Половое, бесполое и вегетативное размножение, их биологическое значение и особенности применительно к биотехнологическим исследованиям. Микроклональное размножение <i>in vitro</i> .	2	2	1
Подраздел 3.2. Типы онтогенеза. Периодизация онтогенеза. Процессы, обеспечивающие онтогенез. Роль факторов среды в развитие организмов. Критические периоды онтогенеза.	1		
Раздел 4. Наследственность и изменчивость как свойства живого. Закономерности ядерного и цитоплазматического наследования.	14	18	
Подраздел 4.1. Закон независимого комбинирования генов.	4	3	
Подраздел 4.2. Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности. Создание хромосомной теории наследственности. Генетика пола.	4	4	
Подраздел 4.3. Неядерная наследственность. ЦМС и её роль в селекции.	2	4	
Подраздел 4.3. Модификационная изменчивость. Формирование признаков как результатов взаимодействия генотипа и факторов среды. Мутационная изменчивость. Мутации как исходный материал эволюции и селекции.	2	4	
Множественный аллелизм. Закон гомологических рядов изменчивости Н.И. Вавилова. Использование искусственного мутагена в селекции растений.	2		
Соматическая изменчивость.			
Всего	38	51	7

4.2.2. Заочная форма обучения

Не предусмотрено

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Раздел 1. Клеточное строение живых организмов.	Биология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 378 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07129-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510542 Юрайт, 2023. – 378 с. – (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07129-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510542 Генетика. Под ред. А.А. Жученко, М.: КолосС, 2004, 480 с. Ващенко Т.Г. Задачи. Примеры решения: учебное пособие по классической генетике / Т. Г.	0,1	

		Ващенко, Г. Г. Голева, Т.И. Крюкова, – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 165 с. Ващенко Т.Г. Основы классической генетики: учебное пособие по дисциплине «Генетика»/Т.Г. Ващенко, Г.Г. Голева, Т.И. Крюкова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 158 с.		
2	Раздел 2. Нуклеиновые кислоты, обмен веществ в живых организмах. Хроматин и хромосомы.	Биология: учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 378 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07129-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510542 Генетика. Под ред. А.А. Жученко, М.: КолосС, 2004, 480 с. Ващенко Т.Г. Задачи. Примеры решения: учебное пособие по классической генетике / Т. Г. Ващенко, Г. Г. Голева, Т.И. Крюкова, – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 165 с. Ващенко Т.Г. Основы классической генетики: учебное пособие по дисциплине «Генетика»/Т.Г. Ващенко, Г.Г. Голева, Т.И. Крюкова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 158 с.	0,1	
3	Раздел 3. Размножение как основное свойство живых организмов. Закономерности онтогенеза.	Биология: учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 378 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07129-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510542 Юрайт, 2023. – 378 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07129-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510542 Генетика. Под ред. А.А. Жученко, М.: КолосС, 2004, 480 с. Ващенко Т.Г. Задачи. Примеры решения: учебное пособие по классической генетике / Т. Г. Ващенко, Г. Г. Голева, Т.И. Крюкова, – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 165 с. Ващенко Т.Г. Основы классической генетики: учебное пособие по дисциплине «Генетика»/Т.Г. Ващенко, Г.Г. Голева, Т.И. Крюкова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 158 с.	0,1	
4	Раздел 4. Наследственность и изменчивость как свойства живого. Закономерности ядерного и цитоплазматического наследования.	Биология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 378 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07129-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510542 Генетика. Под ред. А.А. Жученко, М.: КолосС, 2004, 480 с. Ващенко Т.Г. Задачи. Примеры решения: учебное пособие по классической генетике / Т. Г. Ващенко, Г. Г. Голева, Т.И. Крюкова, – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 165 с. Ващенко Т.Г. Основы классической генетики: учебное пособие по дисциплине «Генетика»/Т.Г. Ващенко, Г.Г. Голева, Т.И. Крюкова. – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 158 с.	0,2	

		тики: учебное пособие по дисциплине «Генетика»/Т.Г. Ващенко, Г.Г. Голева, Т.И. Крюкова. Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. 158 с.		
	Всего		0,5	

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
ВВЕДЕНИЕ	ОПК-1	3 6
1. Раздел 1. Клеточное строение живых организмов	ОПК-1	36 Н6
2. Раздел 2. Нуклеиновые кислоты, обмен веществ в живых организмах. Хроматин и хромосомы.	ОПК-1	36 У6 Н6
3. Раздел 3. Размножение как основное свойство живых организмов. Закономерности онтогенеза.	ОПК-1	36 У6 Н6
4. Раздел 4. Наследственность и изменчивость как свойства живого. Закономерности ядерного и цитоплазматического наследования.	ОПК-1	36 У6 Н6

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при по мощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций**5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации****5.3.1.1. Вопросы к экзамену**

№	Содержание	Компе-тенция	ИДК
1	Этапы развития биологии	ОПК-1	36
2	Методы биологических исследований	ОПК-1	36
3	Свойства живых систем	ОПК-1	36
4	Уровни организации живого	ОПК-1	36
5	Структурно-функциональная организация растительной и животной клеток	ОПК-1	36
6	Клеточная теория	ОПК-1	36
7	Химический состав клетки	ОПК-1	36
8	Анаболизм и катаболизм	ОПК-1	36
9	Фотосинтез и дыхание	ОПК-1	36
10	Ткани многоклеточных животных и высших растений	ОПК-1	36
11	Бесполое размножение	ОПК-1	36
12	Половое размножение и его роль в эволюции	ОПК-1	36
13	Митоз и его биологическое значение	ОПК-1	36
14	Мейоз и его биологическое значение	ОПК-1	36
15	Гаметогенез	ОПК-1	36
16	Онтогенез. Эмбриональный и постэмбриональный период	ОПК-1	36
17	Наследственность как свойство живых систем	ОПК-1	36
18	Нуклеиновые кислоты, их строение и функции.	ОПК-1	36
19	Репликация ДНК, особенности и принципы репликации.	ОПК-1	36
20	Генетический код и его свойства	ОПК-1	36
21	Транскрипция у эукариот и её роль в эволюции	ОПК-1	36
22	Биосинтез белков	ОПК-1	36
23	Независимое наследование признаков	ОПК-1	36
24	Сцепленное наследование признаков	ОПК-1	36
25	Кроссинговер и его роль в эволюции и селекции	ОПК-1	36
26	Изменчивость и её роль в эволюции и селекции	ОПК-1	36
27	Основные положения хромосомной теории наследственности	ОПК-1	36
28	Типы изменчивости	ОПК-1	36
29	Классификация мутаций	ОПК-1	36
30	Мутации и их роль в эволюции и селекции	ОПК-1	36

5.3.1.2. Задачи к экзамену – не предусмотрены**5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой - не предусмотрены.****5.3.1.4. Вопросы к зачету – не предусмотрены****5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ) – не предусмотрен****5.3.1.6. Вопросы к защите курсовой работы не - предусмотрены****5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля****5.3.2.1. Вопросы тестов**

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Жизнь на любом уровне организации представляет собой: -: открытую систему; -: закрытую систему; -:автономную систему; -: механическую систему.	ОПК-1	36
2	Наименьшим структурным уровнем организации жизни из перечисленных, является: -: биосфера; -: клетка; -: орган -: организм	ОПК-1	36
3	Изучением строения и процессов жизнедеятельности клеток занимается наука: -:генетика -: вирусология -: цитология: -:эмбриология	ОПК-1	36
4	Какие из перечисленных положений составляют основу клеточной теории: -: все организмы состоят из клеток -: все клетки образуются из клеток -: все клетки возникают из неживой материи	ОПК-1	36
5	Какая структура управляет процессами жизнедеятельности в клетках растений, животных, грибов? -: цитоплазма -:митохондрии -: хлоропласт -:ядро	ОПК-1	36
6	В каких органоидах клетки происходит синтез молекул АТФ? -:в митохондриях -:в рибосомах -:в аппарате Гольджи -:в ядре	ОПК-1	36
8	Какую долю в среднем составляет в клетке вода: -:80 % -:20 % -:1 %	ОПК-3	36
9	Какую долю в среднем составляет в клетке белки: -:80 % -:50 % -:20 %	ОПК-	36

10	Какую долю в среднем составляет в клетке неорганические вещества: -:75 % -:25 % -: 1 %	ОПК-1	36
11	Какую роль в жизнедеятельности клетки играют соединения азота: -:входит в состав ДНК -:входит в состав РНК -:входит в состав углеводов -:входит в состав аминокислот	ОПК-1	36
12	Какую роль в клетке играет фосфорная кислота: -:входит в состав ДНК -:входит в состав РНК -:входит в состав углеводов -:входит в состав аминокислот	ОПК-1	36
13	К какой группе химических соединений относятся ферменты: -:белки -:углеводы -:простые липиды -:сложные липиды	ОПК-1	36
14	Какое химическое соединение выполняет роль мономера в молекуле белка: -:аминокислоты -:нуклеотид -:триплет -:липид	ОПК-1	36
15	Сколько энергии освобождается при расщеплении 1 г жира -:17,6 кДж -:20 кДж -:38,9 кДж	ОПК-1	36
16	Какие соединения входят в состав АТФ: -:азотистое соединение аденин -:углевод рибоза -: 3 молекулы фосфорной кислоты -: глицерин -: аминокислота	ОПК-1	36
17	Что продуцируется в результате фотосинтеза: -: белки -: жиры -: углеводы	ОПК-1	36
18	Сколько энергии выделяется при расщеплении 1 г углеводов: -: 17,6 кДж -: 20 кДж -: 38,9 кДж	ОПК-1	36
19	Какие соединения являются мономерами молекул белка: -: глюкоза -: глицерин -: аминокислоты	ОПК-1	36
20	Сколько энергии выделяется при расщеплении 1 г белка: -: 17,6 кДж -: 20 кДж -: 38,9 кДж	ОПК-1	36
21	Основным свойством плазматической мембраны является: -:комплементарность -: универсальность -: избирательная проницаемость -:мозаичность	ОПК-1	36

22	Какую функцию выполняют рибосомы: -: фотосинтез -: синтез белков -: синтез жиров -: синтез АТФ	ОПК-1	36
23	Почему митохондрии называют энергетическими станциями клеток: -: осуществляют синтез белка -: синтез АТФ -: синтез углеводов	ОПК-1	36
24	Какие органеллы характерны только для растительных клеток: -: эндоплазматическая сеть -: рибосомы -: митохондрии -: пластиды	ОПК-1	36
25	Какие пластиды содержат пигмент хлорофилл: -: лейкопласты -: хлоропласты -: хромопласты	ОПК-1	36
26	Какие из пластид выполняют фотосинтез: -: лейкопласты -: хлоропласты -: хромопласты	ОПК-1	36
27	Для каких организмов характерно ядро: -: прокариоты -: эукариоты	ОПК-1	36
28	Каковы функции ядра: -: хранение и передача наследственной информации -: участие в делении клеток -: участие в биосинтезе белка -: синтезе ДНК	ОПК-1	36
29	Что включает в себя процесс ассимиляции: -: синтез органических веществ с поглощением энергии -: распад органических веществ с выделением энергии	ОПК-1	36
30	Что включает в себя процесс диссимиляции: -: синтез органических веществ с поглощением энергии -: распад органических веществ с выделением энергии	ОПК-1	36
31	В какую стадию фотосинтеза образуется свободный кислород: -: темновую -: световую -: постоянно	ОПК-1	36
49	Какой набор хромосом характерен для зиготы: -: n -: 2n -: 3n	ОПК-1	36
50	Образование двухслойного зародыша происходит на стадии: -: дробления -: органогенеза -: нейрулы -: гастролы	ОПК-1	36
51	Какие органеллы имеются в клетках бактерий: -: ядро -: цитоплазма -: пластиды -: митохондрии -: рибосомы	ОПК-1	36

52	Благодаря чему бактерии живут в самых неблагоприятных условиях существования: -:высокая способность к размножению -:упрощенная организация структуры белка -:примитивное строение тела -:совершенство организации	ОПК-1	36
53	Какие органеллы входят в состав клетки грибов: -:ядро -:цитоплазма -:хроматофоры -:митохондрии	ОПК-1	36
54	Какими факторами среды являются рельеф, климат, почва, воздух: -: антропогенными -: биотическими -: абиотическими	ОПК-1	36
56	Совокупность особей, сходных по строению, имеющих общее происхождение, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство, называют -: популяцией -: видом -: классом	ОПК-1	36
57	Цитология – это наука, изучающая: -: ткани -: организм -: популяции -: клетки	ОПК-1	36
58	Живые системы считаются открытыми потому, что они: -: построены из тех же химических элементов, что и неживые системы -: обмениваются веществом энергией и информацией с внешней средой -: обладают способностью к адаптации -: способны размножаться	ОПК-1	36
60	Функцией лизосом является: -: синтез белка -: переваривание отмерших клеток -: синтез углеводов -: выработка АТФ-энергии	ОПК-1	36
61	Какие из перечисленных тканей относятся к животным? -: соединительная -: защитная -: основная -: образовательная	ОПК-1	36
63	Бактерии относятся к прокариотам, так как они -: имеют мелкие размеры -: состоят из одной клетки -: не имеют оформленного ядра -:не имеют пластид	ОПК-1	36
64	Чем клетки растений отличаются от клеток животных? -: в клетках растений имеются митохондрии; -: в клетках растений имеются пластиды; -: в клетках растений имеется ядро; -: верны все ответы	ОПК-1	36
65	Ядро в клетке: -: обеспечивает передвижение веществ; -: придает клетке форму; -: хранит и передает генетическую информацию; -: выполняет защитную функцию.	ОПК-1	36

66	В состав клеточной стенки растений входит: -: хитин; -: муреин; -: целлюлоза; -: глюкоза	ОПК-1	36
67	Животная клетка, в отличие от растительной имеет: -: шероховатый ЭПР; -: митохондрии; -: клеточный центр; -: ядро.	ОПК-1	36
68	Растительная клетка, в отличие от животной имеет: -: лизосомы; -: мембрану; -: пластиды; -: ядро	ОПК-1	36
69	Свою собственную генетическую систему имеют: -: комплекс Гольджи; -: эндоплазматический ретикулум; -: хлоропласты.	ОПК-1	36
70	Основная функция митохондрий: -: фотосинтез; -: синтез белка; -: синтез АТФ; -: верны все ответы	ОПК-1	36
71	Хлоропласты при определенных условиях превращаются в: -: хромопласты; -: митохондрии; -: лизосомы; -: вакуоли		
72	Прокариоты, в отличие от эукариот, не имеют: -: рибосом; -: клеточной стенки; -: оформленного ядра; -: ДНК	ОПК-1	36
73	Транспорт веществ в клетку и обратно осуществляется: -: пластидами; -: митохондриями; -: клеточной мембраной; -: ядром.	ОПК-1	36
74	Синтез АТФ происходит в: -: каналах ЭПР; -: в диктиосомах КГ; -: в митохондриях; -: хлоропластах.	ОПК-1	36
75	В состав хроматина ядра входит: -: ДНК; -: и-РНК; -: белок, ДНК; -: белок, и-РНК.	ОПК-1	36
76	Хлоропласты это пластиды: -: бесцветные; -: зеленые; -: желтые; -: оранжевые	ОПК-1	36
77	В состав мембраны клетки входят:		

	-: белки и липиды; -: липиды и углеводы; -: углеводы и белки; -: белки и фосфор.	ОПК-1	36
78	Какие образования отсутствуют в клетках животных: -: ядро; -: рибосомы; -: митохондрии; -: пластиды.	ОПК-1	36
79	Хроматин находится в: -: хлоропластах; -: митохондриях; -: ядре; -: ядрышке.	ОПК-1	36
80	Тип хромосом определяют с помощью: -: центромерного индекса; -: плечевого индекса; -: по относительной длине;	ОПК-1	36
81	Митохондрии содержатся в цитоплазме: -: бактерий; -: сине-зеленых водорослей; -: всех клеток, за исключением клеток прокариот; -: всех клеток прокариот и эукариот.	ОПК-1	36
82	Две цепи ДНК удерживаются друг около друга с помощью: -: водородных связей; -: фосфодиэфирных связей; -: гидрофобных связей; -: верны все ответы; -: ни один из ответов неверен	ОПК-1	36
83	Гетерохроматиновые участки – это -: концевые участки хромосом; -: участки, в которых ДНК постоянно спирализована; -: участки, в которых ДНК претерпевает спирализацию и деспирализацию; -: верны все ответы; -: ни один из ответов неверен.	ОПК-1	36
84	Форму хромосом определяют по: -: центромерному индексу; -: плечевому индексу; -: относительной длине хромосомы; -: верны все ответы.	ОПК-1	36
85	Теломеры –это: -: перетяжки хромосом; -: концевые участки хромосом; -: постоянно конденсированные участки; -: верны все ответы; -: ни один из ответов неверен.	ОПК-1	36
86	Расстояние между нуклеотидами в молекуле ДНК равно: -: 2Å; -: 34Å; -: $3,4\text{Å}$; -: 10Å; -: ни один из ответов неверен	ОПК-1	36
87	Какова ploидность гамет?: -: $2n$.	ОПК-1	36

	-: 3п. -: п. -: 4п		
88	Рецессивный ген – это: -: один из пары неаллельных генов, подавляющий в гетерозиготном состоянии проявление другого гена. -: один из пары аллельных генов, подавляемый в гетерозиготном состоянии. -: один из пары аллельных генов, не влияющих в гетерозиготном состоянии на проявление другого гена. -: один из пары неаллельных генов, не влияющих в гетерозиготном состоянии на проявление другого гена.	ОПК-1	36
89	При моногибридном скрещивании (полное доминирование) во втором поколении происходит расщепление гибридов по фенотипу в соотношении: -:1:1 -:4:1 -:3:1 -:2:2	ОПК-1	36
90	При моногибридном скрещивании (неполное доминирование) во втором поколении происходит расщепление гибридов по фенотипу в соотношении: -:3:1 -:1:2:1 -:1:1:1 -:1:1:1:1	ОПК-1	36
91	Бивалент – это: -:пара гомологичных хромосом, в которой – одна хромосома материнская, а вторая – отцовская. -: пара негомологичных хромосом, в которой – одна хромосома материнская, а вторая – отцовская. -: пара хромосом, в которой – одна хромосома материнская, а вторая – отцовская. -: пара гомологичных хромосом, в которой обе хромосомы одинаковые	ОПК-1	36
92	Конъюгация хромосом – это: -: попарное соединение негомологичных хромосом в зигонеме мейоза I. -: попарное соединение гомологичных хромосом в зигонеме мейоза I. -: попарное соединение гомологичных хромосом в зигонеме мейоза II. -: соединение хромосом в зигонеме мейоза I.	ОПК-1	36
93	Редукционное деление – это: -: первое деление мейоза, при котором число хромосом в клетке увеличивается в два раза. -: первое деление мейоза, при котором число хромосом в клетке уменьшается в два раза. -: второе деление мейоза, при котором число хромосом в клетке уменьшается в два раза. -: первое деление митоза, при котором число хромосом в клетке уменьшается в два раза.	ОПК-1	36
94	При наследовании признаков окраски глаз и тела у дрозофилы (неполное сцепление генов, контролируемых данные признаки) расщепление в F ₂ по фенотипу происходит: -: на два фенотипических класса в соотношении 83%:17%. -: на два фенотипических класса в соотношении 17%:83%. -: на четыре фенотипических класса в соотношении 41,5%:41,5%:8,5%:8,5%.	ОПК-1	36

	-: на два фенотипических класса в соотношении 50%:50%.		
95	Материнский тип наследования характерен для следующих признаков: -: верны все ответы. -: пестролистость у растений ночной красавицы, кукурузы, львиного зева. -: хлорофилльные мутации у растений. -: ЦМС у растений.	ОПК-1	36
96	Фенотипически ЦМС у растений проявляется, когда : -: пыльники на растениях не формируются. -: в пыльниках формируется нежизнеспособная пыльца. -: в пыльниках формируется нормальная пыльца, но они не растрескиваются и пыльца из них не попадает на рыльце пестика -: верны все ответы.	ОПК-1	36
97	Тип мужской стерильности, контролируемый только генами ядра называется: -: ЦМС. -: митохондриальная. -: ГМС. -: пластидная.	ОПК-1	36
98	Модификационная изменчивость – это изменчивость, которая: -: не передается по наследству. -: передается по наследству в течение нескольких поколений. -: передается по наследству. -: возникает при гибридизации	ОПК-1	36
99	Норма реакции генотипа – это: -: способ генотипа реагировать на постоянство окружающей среды. -: способ генотипа реагировать на изменение температурных условий. -: способ генотипа реагировать на изменение окружающей среды. -: способ генотипа изменяться в зависимости от внутреннего состояния организма.	ОПК-1	36
100	Чистая линия – это: -: потомство самоопыляющегося растения; -: потомство гомозиготного самоопыляющегося растения; -: потомство гомозиготного растения; -: потомство растения.	ОПК-1	36
101	Мутация – это : -: прерывистое изменение наследственности какого-либо признака. -: прерывистое, скачкообразное изменение наследственности какого-либо признака. -: скачкообразное изменение наследственности какого-либо признака. -: прерывистое, скачкообразное изменение какого-либо признака.	ОПК-1	36
102	К геномным мутациям относится: -: потеря хромосомного участка. -: удвоение нуклеотидов. -: удвоение какого-либо участка хромосомы. -: полиплоидия.	ОПК-1	36
103	К хромосомным мутациям относятся: -: нехватки (делеции). -: гаплоидия. -: анеуплоидия. -: вставка нуклеотидов.	ОПК-1	36
104	Примеры множественного аллелизма: -: окраска глаз у дрозофилы. -: окраска меха у кроликов. -: верны все ответы. -: рисунки на листьях белого клевера.	ОПК-1	36

105	У растения ночной красавицы получено потомство: 74 белоцветковых, 77 красноцветковых и 152 розовоцветковых растений. Сколько растений будут гомозиготными? -:74 -:77 -:152 -:151 -:303	ОПК-1	36
106	У растения ночной красавицы получено потомство: 74 белоцветковых, 77 красноцветковых и 152 розовоцветковых растений. Сколько растений будут гетерозиготными ? -:74 -:77 -:152 -:151 -: 303		
107	Определите генотип растения, с которым следует скрестить растение гороха, различающиеся: по окраске, форме семян, а также по окраске цветков, чтобы получить расщепление в равном соотношении? -: с доминантной гомозиготой -:с дигетерозиготой -:с рецессивной гомозиготой -:между собой -:с чистой линией	ОПК-1	36
108	Сколько гомозигот образуется в потомстве при скрещивании двух дигетерозиготных растений при полном доминировании, если общее число полученных гибридов составляет 240? -:240 -:120 - 15 -:30 -:60	ОПК-1	36
109	Сколько гомозигот образуется в потомстве при скрещивании двух дигетерозиготных растений при полном доминировании, если общее число полученных гибридов составляет 240? -:240 -:120 -:15 -:30 -:60	ОПК-1	36
110	Соматическая гибридизация – это слияние: -:соматических клеток -:протопластов -:половых клеток	ОПК-1	36
111	Определите генотип растения, с которым следует скрестить растение гороха, различающиеся: по окраске, форме семян, а также по окраске цветков, чтобы получить расщепление в равном соотношении? -:с доминантной гомозиготой. -:с дигетерозиготой. -:с рецессивной гомозиготой. -:между собой. -:с чистой линией.	ОПК-1	36
112	Воздействия на природу, которые являются следствием деятельности человека, – этофакторы.	ОПК-1	36
113	Основной резервный полисахарид растений –.....	ОПК-1	36

114	Группа клеток, структурно и функционально сходных друг с другом и имеющие общее происхождение – это	ОПК-1	36
115	Внутриклеточные органеллы, на которых происходит биосинтез белка – это	ОПК-1	36
116	Элементарная живая система (бактерий, простейших, одноклеточных, водорослей, грибов) и основная структурно-функциональная единица всех живых организмов – это.....	ОПК-1	36
117	Половые клетки растений называются:.....	ОПК-1	36
118	Процесс формирования гамет у покрытосеменных растений называется.....	ОПК-1	36
119	Напишите генетическую формулу стерильного растения кукурузы с молдавским типом стерильности.....	ОПК-1	36
120	Биологический катализатор называется:.....	ОПК-1	36

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Этапы развития биологии	ОПК-1	36
2	Методы биологических исследований	ОПК-1	36
3	Свойства живых систем	ОПК-1	36
4	Уровни организации живого	ОПК-1	36
5	Структурно-функциональная организация растительной клетки	ОПК-1	36
6	Структурно-функциональная организация животной клетки	ОПК-1	36
7	Типы клеточной организации: прокариотическая и эукариотическая	ОПК-1	36
8	Клеточная теория	ОПК-1	36
9	Химический состав клетки	ОПК-1	36
10	Вирусы	ОПК-1	36
11	Митоз	ОПК-1	36
12	Мейоз	ОПК-1	36
13	Ткани высших растений	ОПК-1	36
14	Ткани многоклеточных животных	ОПК-1	36
15	Анаболизм и катаболизм	ОПК-1	36
16	Фотосинтез	ОПК-1	36
17	Хемосинтез	ОПК-1	36
18	Дыхание	ОПК-1	36
19	Использование энергии в клетках	ОПК-1	36
20	Бесполое размножение	ОПК-1	36
21	Половое размножение	ОПК-1	36
22	Гаметогенез	ОПК-1	36
23	Онтогенез. Эмбриональный период	ОПК-1	36
24	Постэмбриональный период	ОПК-1	36
25	История формирования представлений о наследственности и изменчивости	ОПК-1	36
26	Наследственность и непрерывность жизни	ОПК-1	36
27	Изменчивость	ОПК-1	36
28	Генетическая информация	ОПК-1	36
30	Реакции матричного синтеза	ОПК-1	36

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

1. Проведите сравнительный анализ прокариотических и эукариотических организмов

(во всех задачах осваивается одна компетенция ОПК- 1 и один пункт ИДК - Знать пункт б)

Признаки	Прокариоты	Эукариоты
----------	------------	-----------

Царство		
Размер клеток		
Метаболизм		
Органеллы		
ДНК		
РНК и белки		
Цитоплазма		
Деление клеток		
Клеточная организация		

2. Задание

Для каждой особенности деления клетки установите, характерна она для митоза (1) или мейоза (2):

ОСОБЕННОСТИ

ТИП ДЕЛЕНИЯ

- | | |
|---|----------|
| А) в результате образуются 2 клетки | 1) митоз |
| Б) в результате образуются 4 клетки | 2) мейоз |
| В) дочерние клетки гаплоидны | |
| Г) дочерние клетки диплоидны | |
| Д) происходят конъюгация и перекрест хромосом | |
| Е) не происходит кроссинговер | |

Запишите в ответ цифры (1, или 2), расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

3. Задание

Установите соответствие между особенностями клеточного деления и его видом.

ОСОБЕННОСТИ КЛЕТОЧНОГО ДЕЛЕНИЯ

ВИД ДЕЛЕНИЯ

- | | |
|--|----------|
| А) в результате деления появляются 4 гаплоидные клетки | 1) митоз |
| Б) обеспечивает рост органов | 2) мейоз |
| В) происходит при образовании спор растений и гамет животных | |
| Г) происходит в соматических клетках | |
| Д) обеспечивает бесполое размножение и регенерацию органов | |
| Е) поддерживает постоянство числа хромосом в поколениях | |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

4. Задание

Установите соответствие между особенностями клеточного деления и его видом.

ОСОБЕННОСТИ ДЕЛЕНИЯ

ВИД ДЕЛЕНИЯ

- | | |
|--|----------|
| А) происходит в два этапа | 1) митоз |
| Б) после деления образуются диплоидные клетки | 2) мейоз |
| В) образовавшиеся клетки имеют набор хромосом и ДНК $2n2c$ | |
| Г) сопровождается конъюгацией хромосом | |
| Д) образовавшиеся клетки имеют набор хромосом и ДНК nc | |
| Е) происходит кроссинговер | |

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

5. Задание

Установите соответствие между видом клетки и способом её образования.

ВИД КЛЕТКИ

СПОСОБ ОБРАЗОВАНИЯ

- | | |
|--------------|----------|
| А) спора мха | 1) митоз |
|--------------|----------|

- Б) сперматозоид мха
 В) сперматозоид обезьяны
 Г) яйцеклетка подсолнечника
 Д) микроспоры мака
 Е) клетка архегония папоротника

2) мейоз

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

6. Задание

Установите соответствие между событиями, происходящими с ядрами клеток в митозе и мейозе.

СОБЫТИЯ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПРИ ДЕЛЕНИИ

СПОСОБЫ
ДЕЛЕНИЯ
КЛЕТОК

- А) образование бивалентов
 Б) образование диплоидных клеток
 В) в анафазе у полюсов клетки образуются однохроматидные дочерние хромосомы
 Г) происходит кроссинговер
 Д) содержание генетического материала не изменяется
 Е) в анафазе происходит расхождение двуххроматидных хромосом к полюсам клетки

- 1) митоз
 2) мейоз I

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

7. Задание

Установите соответствие между процессами, происходящими во время деления клетки, и способами деления.
 К каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССОВ

СПОСОБ
ДЕЛЕНИЯ

- А) обеспечивает рост и развитие организма
 Б) в результате деления образуются соматические клетки
 В) поддерживает постоянство числа хромосом в клетках особей одного вида при половом размножении
 Г) лежит в основе комбинативной изменчивости
 Д) лежит в основе вегетативного размножения
 Е) в процессе деления образуются биваленты

- 1) митоз
 2) мейоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

8. Задание

Установите соответствие между процессами, происходящими на разных стадиях жизненного цикла клетки: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ

СТАДИИ

- А) интенсивный обмен веществ
 Б) спирализация хромосом
 В) удвоение количества органоидов
 Г) образование веретена деления
 Д) расположение хромосом по экватору клетки
 Е) репликация ДНК

- 1) интерфаза
 2) митоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

А	Б	В	Г	Д	Е

--	--	--	--	--	--

9. Задание.

Установите соответствие между процессами, происходящими на разных этапах жизненного цикла клетки, и этапами, в которых эти процессы происходят: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ

- А) репликация ДНК
- Б) образование веретена деления
- В) сборка рибосом
- Г) расхождение хроматид к полюсам
- Д) удвоение центриолей
- Е) исчезновение ядерной мембраны

ЭТАПЫ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

- 1) интерфаза
- 2) митоз

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами

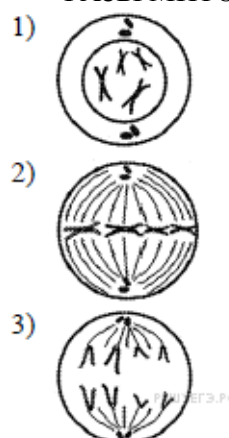
А	Б	В	Г	Д	Е

10. Задание.

Установите соответствие между процессами и фазами митоза, изображёнными на рисунках: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ПРОЦЕССЫ

- А) расхождение центриолей к полюсам клетки
- Б) укорачивание нитей веретена деления
- В) присоединение нитей веретена деления к хромосомам
- Г) выстраивание хромосом в одной плоскости
- Д) спирализация хромосом
- Е) движение хромосом к полюсам клетки

ФАЗЫ МИТОЗА

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г	Д	Е

Но- мер зада- чи	Содержание																					
11	Воспроизведите модель биосинтеза участка белковой молекулы, кодируемого фрагментом ДНК, одна из цепей которой , имеет следующее чередование нуклеотидов: -А-Т-Ц-Ц-Т-А-А-А-А-Г-Ц-А-Ц-Т-Т-А-Ц-А-Ц-Т-Т-Т-Т-Т-Ц-Т-А-А-А-А-Ц-А-Г-А-Г-Т-А-Г-Г-Г-А-А-Ц-А-Ц-Ц-Ц-Т-А-А-Т-Т-А-Т-Т-																					
	Ответьте на контрольные вопросы. Ответы занесите в таблицу.																					
	<table><tr><td></td><td>Контрольные вопросы</td><td>Ответы</td></tr><tr><td>1.</td><td>Постройте и-РНК на данной цепочке молекулы белка. Сколько нуклеотидов, включающих урацил , она содержит?</td><td></td></tr><tr><td>2.</td><td>Постройте фрагмент белковой молекулы, закодированный в данном фрагменте ДНК. Сколько молекул лизина и триптофана будет содержать данная молекула белка?</td><td></td></tr><tr><td>3.</td><td>Сколько всего т-РНК будет принимать участие в синтезе данной белковой молекулы?</td><td></td></tr><tr><td>4.</td><td>Сколько разных аминокислот закодировано в данном фрагменте ДНК?</td><td></td></tr><tr><td>5.</td><td>Чем образована первичная структура белков?</td><td></td></tr><tr><td>6.</td><td>Сколько стадий различают в биосинтезе белка?</td><td></td></tr></table>		Контрольные вопросы	Ответы	1.	Постройте и-РНК на данной цепочке молекулы белка. Сколько нуклеотидов, включающих урацил , она содержит?		2.	Постройте фрагмент белковой молекулы, закодированный в данном фрагменте ДНК. Сколько молекул лизина и триптофана будет содержать данная молекула белка?		3.	Сколько всего т-РНК будет принимать участие в синтезе данной белковой молекулы?		4.	Сколько разных аминокислот закодировано в данном фрагменте ДНК?		5.	Чем образована первичная структура белков?		6.	Сколько стадий различают в биосинтезе белка?	
		Контрольные вопросы	Ответы																			
	1.	Постройте и-РНК на данной цепочке молекулы белка. Сколько нуклеотидов, включающих урацил , она содержит?																				
	2.	Постройте фрагмент белковой молекулы, закодированный в данном фрагменте ДНК. Сколько молекул лизина и триптофана будет содержать данная молекула белка?																				
	3.	Сколько всего т-РНК будет принимать участие в синтезе данной белковой молекулы?																				
	4.	Сколько разных аминокислот закодировано в данном фрагменте ДНК?																				
5.	Чем образована первичная структура белков?																					
6.	Сколько стадий различают в биосинтезе белка?																					

	7.	С какой скоростью осуществляется трансляция у прокариот?	
	8.	По какому принципу осуществляется транскрипция?	
12	Воспроизведите модель биосинтеза участка белковой молекулы, кодируемого фрагментом ДНК, одна из цепей которой, имеет следующее чередование нуклеотидов: Т-Ц-Ц-Т-А-А-А-А-Ц-А-Ц-Т-Т-Т-Т-Т-Ц-Т-А-А-А-А-Ц-А-Г-Ц-Г-Т-Ц-Г-Г-Г-А-А-Ц-Ц-А-А-А-Ц-Г-Ц-А-Ц-Ц-Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-Т- Ответьте на контрольные вопросы. Ответы занесите в таблицу.		
		Контрольные вопросы	Ответы
	1.	Постройте и-РНК на данной цепочке молекулы белка. Сколько нуклеотидов, включающих цитозин, она содержит?	
	2.	Постройте фрагмент белковой молекулы, закодированный в данном фрагменте ДНК. Сколько молекул лизина и триптофана будет содержать данная молекула белка?	
	3.	Сколько всего т-РНК будет принимать участие в синтезе данной белковой молекулы?	
	4.	Сколько разных аминокислот закодировано в данном фрагменте ДНК?	
	5.	Сколько Вы знаете уровней упаковки белка?	
	6.	Как называется первая стадия биосинтеза белка?	
	7.	За какое время синтезируется белок из 400 аминокислот у E. coli?	
	8.	По какому принципу осуществляется трансляция?	
13	Воспроизведите модель биосинтеза участка белковой молекулы, кодируемого фрагментом ДНК, одна из цепей которой, имеет следующее чередование нуклеотидов: -Т-А-А-Т-А-Ц-Ц-А-А-Т-Т-Г-Г-А-А-Т-А-А-Ц-Ц-Т-Т-Т-А-Ц-Ц-Т-А-А-Ц-А-А-А-Г-Г-Г-Ц-Ц-Ц- Ответьте на контрольные вопросы. Ответы занесите в таблицу.		
		Контрольные вопросы	Ответы
	1.	Постройте и-РНК на данной цепочке молекулы белка. Сколько нуклеотидов включающих урацил она содержит?	
	2.	Постройте фрагмент белковой молекулы, закодированный в данном фрагменте ДНК. Сколько молекул пролина будет содержать данная молекула белка?	
	3.	Сколько всего т-РНК будет принимать участие в синтезе данной белковой молекулы?	
	4.	Сколько разных аминокислот закодировано в данном фрагменте ДНК?	
	5.	Как называется химическая связь между аминокислотами в молекуле белка?	
	6.	Как называется вторая стадия биосинтеза белка?	
	7.	Сколько и какие специфические участки существуют в функциональных рибосомах?	
	8.	За какое время синтезируется белок из 400 аминокислот у D. melanogaster?	
	9.	Чем гены отделены друг от друга в молекуле ДНК?	

14. Задание.

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменения числа ДНК и хромосом.

15. Задание.

Сколько аминокислот кодирует 900 нуклеотидов. В ответ запишите только соответствующее число.

16. Задание .

В молекуле ДНК количество нуклеотидов с гуанином составляет 20% от общего числа. Сколько нуклеотидов в % с тиминном в этой молекуле. В ответ запишите только соответствующее число.

17. Задание.

Какой процент нуклеотидов с цитозином содержит ДНК, если доля её адениновых нуклеотидов составляет 10% от общего числа. В ответ запишите только соответствующее число.

18. Задание .

Сколько нуклеотидов в гене кодируют последовательность 60 аминокислот в молекуле белка. В ответ запишите только соответствующее число.

19 Задание .

Белок состоит из 100 аминокислот. Определите число нуклеотидов в молекуле ДНК, кодирующей данный белок. В ответ запишите только соответствующее число.

20. Задание.

Дана последовательность антикодонов т-РНК УАУЦГУАУЦУГЦ. Какой кодон будет комплементарен третьему антикодону?

- 1) АУА
- 2) ГЦА
- 3) АЦГ
- 4) УАГ

21. Задание.

Белок состоит из 420 аминокислотных остатков. Сколько нуклеотидов кодировали первичную структуру этого белка?

- 1) 310
- 2) 1260
- 3) 680
- 4) 840

22. Задание.

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетках семязачатка перед началом мейоза, в анафазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните, какие процессы происходят в эти периоды и как они влияют на изменения числа ДНК и хромосом.

23. Задание.

Для соматической клетки животного характерен диплоидный набор хромосом. Определите хромосомный набор (n) и число молекул ДНК (c) в клетке в профазе мейоза I и метафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

24. Задание.

Хромосомный набор соматических клеток пшеницы равен 28. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в клетке семязачатка в конце мейоза I и мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

25. Задание.

Хромосомный набор соматических клеток крыжовника равен 16. Определите хромосомный набор и число молекул ДНК в телофазе мейоза I и анафазе мейоза II. Объясните результаты в каждом случае.

26. Задание.

У ячменя яровой тип развития доминирует над озимым, двурядный тип колоса над многорядным, а устойчивость к головне над неустойчивостью. Гомозиготное растение, у которого все три признака находятся в доминантном состоянии, было скрещено с гомозиготным растением, у которого все три признака рецессивные.

Растения F₁ были скрещены с гомозиготными растениями, имеющими озимый тип развития, многорядный колос, и поражаются головней. В F_a было получено 72 растения.

1. Сколько разных типов мужских гамет могут образовать растения F_a?
2. Сколько разных фенотипов могли формировать растения F_a?
3. Сколько разных фенотипов могли формировать растения F_a?
4. Сколько растений F_a могли иметь такой же генотип, как и материнское растение?
5. Сколько растений F_a могли иметь такой же генотип, как и отцовское растение?

27 Задание.

У кукурузы признаки блестящих (ген *a*) и надрезанных (*b*) листьев являются рецессивными по отношению к матовым листьям (*a*⁺) нормальной формы (*b*⁺). Они наследуются сцепленно.

От скрещивания линии кукурузы с блестящими надрезанными листьями и линии с матовыми листьями нормальной формы получили 116 растений F₁. От скрещивания растений F₁ с линией-анализатором получили 726 гибридов, из которых 92 были кроссоверными по генам *a* и *b* (округлять до целых).

1. Сколько растений F₁ имели матовые листья нормальной формы?
2. Сколько растений F_a имели матовые надрезанные листья?
3. Сколько разных фенотипов было в F_a?
4. Сколько разных генотипов было в F_a?

5. Определите относительное расстояние (в процентах кроссинговера) между генами *a* и *b*.

28 Задание .

Каково соотношение генотипов у потомства, полученного от скрещивания особей с генотипами *AaBb* × *AABb*?

29. Задание .

Круглая форма плодов томата доминирует над грушевидной, красная окраска плодов — над жёлтой. Определите генотип томата с грушевидными жёлтыми плодами.

30. Задание.

Определите соотношение фенотипов у потомков при анализирующем скрещивании дигетерозиготного организма. Ответ запишите в виде последовательности цифр, показывающих соотношение получившихся фенотипов, в порядке их убывания.

1 У гороха гладкая форма семян доминирует над морщинистой.

Гетерозиготные растения с гладкими семенами были опылены пыльцой растений с морщинистыми семенами. В *F*₂ получили 480 семян.

1. Сколько типов гамет может образовать материнское растение?
2. Сколько типов гамет образует гомозиготное растение?
3. Сколько семян *F*₂ могут быть гетерозиготными?
4. Сколько семян *F*₂ могут дать нерасщепляющееся потомство?
5. Сколько морщинистых семян может быть получено в *F*₂?

31. Задание.

У кукурузы с молдавским типом стерильности цитоплазматическая мужская стерильность (ЦМС) детерминируется плазмагеном *ЦИТ^S* и рецессивными ядерными генами *rf rf*. Доминантный аллель гена *Rf* обуславливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазмагенов *ЦИТ^N*, так и *ЦИТ^S*. Если растение имеет плазмаген *ЦИТ^N*, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена *Rf*.

Растения кукурузы со стерильной пыльцой и генотипом *ЦИТ^S rf rf* опыляли пыльцой растений с генотипом *ЦИТ^N Rf Rf*. В *F*₁ получили 148 растений, в *F*₂— 1280.

1. Сколько растений *F*₁ могли иметь фертильную пыльцу?
2. Сколько растений *F*₁ могли иметь плазмаген *ЦИТ^S*?
3. Сколько растений *F*₂ могли иметь фертильную пыльцу и давать нерасщепляющееся потомство?
4. Сколько растений *F*₂ могли иметь плазмаген *ЦИТ^S*?
5. Сколько растений *F*₂ могли иметь стерильную пыльцу?

32. Задание.

У пшеницы цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном *ЦИТ^S* и рецессивными аллелями ядерных генов *rf1* и *rf2*. Фертильная пыльца развивается, если растения имеют плазмаген *ЦИТ^N* и любые сочетания ядерных генов или плазмаген *ЦИТ^S* и доминантные ядерные комплиментарные гены *Rf1* и *Rf2* в гомозиготном или гетерозиготном состоянии. Растения, имеющие плазмаген *ЦИТ^S* и только один из комплиментарных доминантных ядерных генов, формируют полустерильную пыльцу (часть пыльцевых зерен у них может быть фертильной).

Подбирали восстановитель фертильности для стерильного аналога сорта пшеницы *Тарасовская 97*. Какой процент растений, полученных в результате скрещивания в нижеприведенных комбинациях, будет иметь полностью или частично фертильную пыльцу?

1. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2* × *ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 rf2*.
2. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2* × *ЦИТ^N Rf1 Rf1 rf2 rf2*.
3. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2* × *ЦИТ^S Rf1 Rf1 Rf2 Rf2*.
4. *ЦИТ^S rf1 rf1 rf2 rf2* × *ЦИТ^N rf1 rf1 rf2 rf2*.

5. Пользуясь цифровыми обозначениями номера комбинации скрещивания, укажите ту из них, которая может быть использована для получения полностью фертильных гибридов *F*₁.

33. Задание.

У кукурузы с молдавским типом стерильности цитоплазматическая мужская стерильность детерминируется плазмагеном $ЦИТ^S$ и рецессивными ядерными генами $rf\ rf$. Доминантный аллель гена Rf обуславливает развитие фертильной пыльцы как при наличии плазматгена $ЦИТ^S$, так и $ЦИТ^N$. Если растение имеет плазмаген $ЦИТ^N$, то оно образует фертильную пыльцу как при наличии в генотипе доминантных, так и рецессивных аллелей гена Rf .

При скрещивании линий кукурузы, имеющих генотипы $ЦИТ^S\ rf\ rf$ и $ЦИТ^N\ Rf\ Rf$, получили 120 растений F_1 .

1. Сколько растений F_1 могли иметь стерильную пыльцу?
2. Сколько растений F_1 могли иметь плазмаген $ЦИТ^S$?
3. При опылении растений, имеющих генотип $ЦИТ^S\ rf\ rf$, пыльцой растения, имеющего генотип $ЦИТ^N\ Rf\ rf$, получили 236 растений F_1 .

Сколько из них могли иметь фертильную пыльцу?

4. У скольких растений в данной комбинации был плазмаген $ЦИТ^S$?
5. Сколько растений в данной комбинации может иметь в F_2 стерильную пыльцу (%)?

34 Задание.

У кукурузы стерильные линии, обладающие признаком ЦМС, содержат плазмаген $ЦИТ^S$ и рецессивные ядерные гены $rfrf$. Доминантный ядерный ген Rf в гомозиготном или гетерозиготном состоянии обуславливает развитие фертильной пыльцы. Плазмаген $ЦИТ^N$ обуславливает развитие фертильной пыльцы как в присутствии ядерного гена Rf , так и его рецессивного аллеля rf .

Растения с генотипом $ЦИТ^S\ rf\ rf$ опыляли пыльцой растений с генотипом $ЦИТ^N\ Rf\ Rf$ и получили 122 гибрида.

1. Сколько гибридов в данной комбинации могли иметь плазмаген $ЦИТ^S$?
2. Сколько гибридов могли иметь фертильную пыльцу?
3. В другой комбинации получили гибриды от скрещивания линии, имеющей генотип $ЦИТ^S\ rf\ rf$, с растениями, имеющими генотип $ЦИТ^S\ Rf\ Rf$. Всего получили 116 растений. Сколько из них могли иметь фертильную пыльцу?
4. Сколько процентов растений, полученных от дальнейшего самоопыления гибридов, в данной комбинации могли иметь фертильную пыльцу?
5. Сколько процентов растений в данной комбинации могли иметь плазмаген $ЦИТ^S$?

35 Задание

У человека ген карих глаз доминирует над геном голубых. Какова вероятность рождения голубоглазых детей в семье, где мать имела голубые глаза, а отец — карие, причем известно, что по данному признаку он гетерозиготен?

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

Не предусмотрены.

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрены.

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов, тестов и задач		
Код	Содержание	Вопросы к экзамену	Задачи к экзамену	Вопросы к зачету
36	Знает основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.	1-30		
У6	Умеет изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей.	1-30		
Н6	Владеет способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием.	1-30		

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
36	Знает основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам.	1-30	1-120	1-35
У6	Умеет изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей.	1-30	1-120	1-35
Н6	Владеет способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием.	1-30	1-120	1-35

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Рекомендуемая литература**

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Биология : учебник и практикум для вузов / В. Н. Ярыгин [и др.] ; под редакцией В. Н. Ярыгина. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 378 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-07129-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/510542	Учебное	Основная
2	Генетика. Под ред А.А. Жученко, М.: КолосС, 204, 480 с.	Учебное	Учебное
2	Андреева Т.А. Биология / Т.А. Андреева. Москва: ИД РИОР, 2018 <URL: http://znanium.com/go.php?id=130851 >.	Учебное	Дополнительная
3	Биология с основами экологии : учебное пособие / С. А. Нефедова, А. А. Коровушкин, А. Н. Бачурин, Е. А. Шашурина. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1772-8. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/211862 (дата обращения: 23.12.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное	Дополнительная
4	Биология с основами экологии / А. И. Мельченко, М. А. Мазиров, А. И. Беленков, В. А. Погорелова. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 264 с. – ISBN 978-5-507-46787-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/351956 (дата обращения: 23.12.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.	Учебное	Дополнительная
5	Валова (Копылова) В.Д. Экология: учебник / В.Д. Валова (Копылова).- Москва: Дашков и К, 2018 <URL: http://znanium.com/go.php?id=1091151 >.	Учебное	Дополнительная
6	Волкова, Полина Андреевна. Основы общей экологии [электронный ресурс] : Учебное пособие / Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина Российской академии наук .– 1 .– Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020 .– 126 с. – Среднее профессиональное образование .– ISBN 978-5-00091-587-5 .– ISBN 978-5-16-107009-3 .– ISBN 978-5-16-014124-4 .– <URL: http://znanium.com/go.php?id=1042596 >.	Учебное	Дополнительная
7	Карпенков, Степан Харланович. Экология [электронный ресурс]: Учебник / С. Х. Карпенков .– 1 .– Москва : Издательская группа "Логос", 2020 .– 400 с. – ВО – Бакалавриат.– ISBN 978-5-98704-768-2 .– <URL: http://znanium.com/go.php?id=468798 >.	Учебное	Дополнительная
8	Лысов П.К. Биология с основами экологии / П.К. Лысов, А.П. Акифьев, Н.А. Добротина.– Москва: Высшая школа, 2010.– 655.с.	Учебное	Дополнительная
9	Мамонтов С.Г. Биология / С.Г. Мамонтов.– Москва: Академия, 2011	Учебное	Дополнительная
10	Пехов А.П. Биология с основами экологии / А.П. Пехов.- СПб.: Лань, 2007.-688 с	Учебное	Дополнительная
11	Вашенко Т.Г. Задачи. Примеры решения: учебное пособие по классической генетике / Т. Г. Вашенко, Г. Г. Голева, Т.И. Крюкова, – Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 165 с.	Методическое	Дополнительная
12	Вашенко Т.Г. 12 Основы классической генетики: учебное пособие по дисциплине «Генетика»/Т.Г. Вашенко, Г.Г. Голева, Т.И. Крюкова.–Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2018. – 158 с.	Методическое	Дополнительная

13	Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-	Периодическое	
14	Микробиология	Периодическое	
15	Экологический вестник России	Периодическое	
16	Экология	Периодическое	
17	Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	Периодическое	

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	https://e.lanbook.com
2	ZNANIUM.COM	http://znanium.com/
3	ЮРАЙТ	http://www.biblio-online.ru/
4	IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
5	E-library	https://elibrary.ru/
6	Электронная библиотека ВГАУ	http://library.vsau.ru/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
3	Профессиональные справочные системы «Кодекс»	https://texэксперт.сайт/sistema-kodeks

6.2.3. Сайты и информационные порталы – не предусмотрены

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес(местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория для проведения учебных лекционных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 268
Учебная аудитория для проведения учебных лабораторных занятий: комплект учебной мебели, мультимедийное оборудование. Комплекс для демонстрации мультимедийных лекционных курсов Микроскопы; материалы для проведения цитологических анализов: реактивы, красители, зафиксированные образцы с.-х. культур; горелки, стекла предметные, стекла покровные, препаровальные иглы, клей, ножницы, микрофотографии метафазных пластинок различных с.-х. культур; постоянные цитологические препараты для изучения процессов митоза, мейоза, гаметогенеза; раздаточный материал для выполнения индивидуальных заданий по моделированию молекулярных процессов в клетке: строение ДНК, репликация ДНК, транскрипция, трансляция).	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд.270
Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели,	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж,

компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.	воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 224
Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 120
Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 122
Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 122а
Учебная аудитория для проведения учебных занятий, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 142
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 37
Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice	394087, Российская Федерация, Воронежская область, городской округ город Воронеж, город Воронеж, улица Мичурина, дом 1, ауд. 232, 331, 232а а. 115, 116, 119 (с 16 до 20 ч.)

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Система трехмерного моделирования Kompas 3D	ПК в локальной сети ВГАУ

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	ФИО заведующего кафедрой
Неорганическая химия	Химии	Шапошник А.В.
Органическая химия	Химии	Шапошник А.В.
Генетика и геномная инженерия	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.
Микробиология	Пищевых систем и технологий	Дерканосова Н.М.

Приложение 1

**Лист периодических проверок рабочей программы
и информация о внесенных изменениях**

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указа- нием соответствующих разделов рабочей про- граммы	Информация о внесенных изменениях