

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный университет  
им. Х.М. Бербекова» (КБГУ)**

**ИНСТИТУТ ХИМИИ И БИОЛОГИИ  
КАФЕДРА БИОЛОГИИ, ГЕОЭКОЛОГИИ И МОЛЕКУЛЯРНО –  
ГЕНЕТИЧЕСКИХ ОСНОВ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель образовательной  
программы \_\_\_\_\_ Д.А. Хашхожева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института  
\_\_\_\_\_ Р.Ч. Бажева  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)  
«БИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ»**

Направление подготовки

**06.04.01 – Биология**

(код и наименование направления подготовки)

Профиль

**«Биоэкология»**

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения

Очная

Нальчик 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Биология растительной клетки»  
/составитель Шугушева Л.Х. – Нальчик: КБГУ, 2024 г., 26 стр для преподавания  
студентам по направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. N 934 (ред. от 26.11.2020).

<b>С О Д Е Р Ж А Н И Е</b>		
1	Цели и задачи освоения дисциплины	<b>4</b>
2	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	4
3	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	4
4	Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
5	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
6	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	18
7	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	21
7.1	Основная литература	21
7.2	Дополнительная литература	21
7.3	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	21
7.4	Интернет-ресурсы	21
7.5	Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы	22
8	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	28
9	Лист изменений (дополнений) в рабочей программе дисциплины (модуля)	25
10	Приложения	26

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля):**

Целью освоения учебной дисциплины «Биология растительной клетки» является формированию у студентов современных представлений о закономерностях структурной и функциональной организации клеток высших растений, цитологических механизмах регуляции процессов жизнедеятельности и закономерностях гибели клеток.

Основными задачами курса «Биология растительной клетки» является изучение концептуальных основ внутриклеточных процессов, объясняющих взаимосвязь структуры и функции клеточных органелл, направленных на формирование профессиональных компетенций в области практической и экспериментальной клеточной биологии.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО:**

Дисциплина «Биология растительной клетки» относится к дисциплинам по выбору учебного плана по направлению подготовки 06.04.01 Биология Профили: Биоэкология.

## **3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины (модуля)**

Элементы общепрофессиональных (ОПК) компетенций, формируемые данной дисциплиной:

**ПКС-1.1-**Демонстрирует знания по основам ведения научного исследования при постановке и разработке научной проблемы, научного анализа

**ПКС-2.1-**Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ

### **Знать:**

- особенности клеточной архитектуры и клеточной химии у растений;
- внутриклеточную организацию клетки как отражение типа ее специализации;
- тотипотентность растительной клетки;

### **Уметь:**

- правильно подготовить временные и постоянные препараты;
- производить расчеты по определению параметров клетки;
- работать с реактивами;

### **Владеть:**

- владеть методами подготовки биологического материала для дальнейшего его использования;
- методами постановки опытов;
- методами выделения органоидов клетки.

## **4. Содержание и структура дисциплины (модуля)**

**Таблица 1. Содержание дисциплины(модуля) «Биология растительной клетки»,  
перечень оценочных средств и контролируемых компетенций**

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Формы текущего контроля успеваемости
1	Раздел 1. Культура клеток высших растений как уникальная биологическая система.	Растительные клетки. Основные направления и сферы применения культуры клеток. Получение культуры клеток высших растений. Каллусные культуры. Экспланты. Дедифференциация тканей высших растений <i>in vitro</i> . Первичный каллусогенез. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусных клеток. Рост каллусных культур. Питательные среды и физические факторы культивирования. Преимущества и недостатки использования культур клеток.	ПКС-1.1; ПКС -2.1	Т, К, ПР, Д
2	Раздел 2. Культура клеток как модель для исследования физиологических процессов	Адекватность клеток растений <i>in vitro</i> в качестве модели для физиологических процессов. Возможность использования неадекватных моделей. Культура клеток как модель для исследования фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений. Вторичный метаболизм в клетках <i>in vitro</i> .	ПКС-1.1; ПКС -2.1	Т, К, ПР, Д
3	Раздел 3. Культура клеток растений как основа современных биотехнологий	Культура клеток как инструмент в сельскохозяйственной биотехнологии. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала. Культура незрелых зародышей, оплодотворение <i>in vitro</i> .	ПКС-1.1; ПКС -2.1	Т, К, ПР, Д

4	Раздел 4. Регуляторные системы растительной клетки	Роль генетического аппарата в интеграции метаболизма клетки. Ядерно-цитоплазматические отношения. Системы внутриклеточных сигналов в системе мембрана-цитоплазма-ядро. Основные типы сигнальных систем в растительной клетке.	ПКС-1.1; ПКС -2.1	Т, К, ПР, Д
5	Раздел 5. Метаболическая и пространственно-временная компартментация как способ регуляции жизнедеятельности растительной клетки	Развитие представлений о компартментации клеточных процессов. Компартментация ионов в клетках корня на примере калия, нитрата, хлорида. Компартментация ионов кальция и ее роль в клеточном сигналинге. Биохимическая компартментация фосфата.	ПКС-1.1; ПКС -2.1	Т, К, ПР, Д
6	Раздел 6. Деление и рост растительной клетки.	Особенности деления растительной клетки (кариокинез и цитокинез). Регуляция клеточного цикла. Детерминация положения плоскости деления.	ПКС-1.1; ПКС -2.1	Т, К, ПР, Д

### Структура дисциплины( модуля) «Биология растительной клетки»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часа)

Вид работы	Всего
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>108</b>
<b>Аудиторная работа:</b>	<b>48</b>
<i>Лекции (Л)</i>	16
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	32
<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>	
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>51</b>
Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР) <sup>1</sup>	
Расчетно-графическое задание (РГЗ)	
Реферат (Р)	20
Эссе (Э)	
Самостоятельное изучение разделов	15
Контрольная работа (К) <sup>2</sup>	
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.),	15
Подготовка и сдача зачета <sup>3</sup>	<b>9</b>

Вид работы	Всего
<b>Вид итогового контроля (зачет,)</b>	<b>зачет</b>

**Таблица 3. Лекционные занятия**

№п/п	Тема
1	<b>Тема 1.</b> Получение культуры клеток высших растений. Экспланты.
2	<b>Тема 2 .</b> Возможность использования неадекватных моделей
	<b>Тема 3.</b> Культура клеток как модель для исследования фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений..
3	<b>Тема 4.</b> Системы внутриклеточных сигналов в системе мембрана-цитоплазма-ядро. Основные типы сигнальных систем в растительной клетке..
4	<b>Тема 5.</b> Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки, их изменения в клеточном цикле и при ее дифференциации.
5	<b>Тема 6.</b> Развитие представлений о компартментации клеточных процессов. Компартментация ионов в клетках корня на примере калия, нитрата, хлорида.
6	<b>Тема 7.</b> Модели компартментации клеточных процессов: усвоения нитрата; фотодыхания; гомеостатирования цитозоля
	<b>Тема 8.</b> Культура клеток как инструмент в сельскохозяйственной биотехнологии. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала.
	<b>Тема 9.</b> Культура клеток как инструмент в промышленной биотехнологии.

**Лабораторные работы по дисциплине (модулю) - не предусмотрены**  
**Курсовой проект (курсовая работа) не предусмотрены**

**Таблица 4. Практические занятия (семинарские занятия)**

№ ЛР	Наименование лабораторных работ
1	Клеточная стенка.
2	Мембранные системы растительной клетки.
3	Плазмодесмы
4	Цитоскелет и его функции
5	Пластидная система.
6	Структура и функции митохондрий.
7	Деление и рост растительной клетки
8	Регуляторные системы растительной клетки
9	Роль мембран в восприятии внешних сигналов клеткой и регуляция метаболизма клетки. Раздражимость. Системы узнавания. Рецепторы. Лектины.
10	Модели компартментации клеточных процессов: усвоения нитрата; фотодыхания; гомеостатирования цитозоля.
11	Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки, их изменения в

	клеточном цикле и при ее дифференциации. Функциональная взаимосвязь органелл на примере фотодыхания
--	---

**Таблица 6. Самостоятельное изучение разделов дисциплины(модуля)**

№ раздела	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	2
1	Рост каллусных культур. Питательные среды и физические факторы культивирования.
2	Получение суспензионных культур клеток. Способы культивирования суспензий.
3	Физиологическая характеристика клеток на разных фазах роста.
4	Клеточный цикл в клетках <i>in vitro</i> . Синхронизация.
5	Гистогенез, вегетативный и флоральный органогенез.
6	Культура клеток как модель для исследования фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений.
7	Методы получения культур клеток - продуцентов ценных биологически-активных веществ. Масштабирование процесса культивирования.
8	Двухфазное культивирование, биотрансформация.
	<b>Итого</b>

##### **5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контролируемые компетенции ПКС-1.1; ПКС -2 .1)**

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются **текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.**

**5.1. Оценочные материалы для текущего контроля.** Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результатом обучения (учебные достижения) по дисциплине

**Текущий контроль** успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Биология растительной клетки» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок, написание докладов, рефератов, дискуссии.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания.

**Вопросы по темам дисциплины «Биология растительной клетки» (контролируемые компетенции ПКС-1.1; ПКС -2 .1):**

#### **Тема 1. Введение. Основные направления и сферы применения культуры клеток.**

1. Растительные клетки. Основные направления и сферы применения культуры клеток.

2. Получение культуры клеток высших растений.
3. Каллусные культуры. Экспланты.
4. Дедифференциация тканей высших растений *in vitro*.
5. Первичный каллусогенез.

#### **Тема 2. Культура клеток высших растений как уникальная биологическая система.**

1. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусных клеток.
2. Рост каллусных культур.
3. Питательные среды и физические факторы культивирования.
4. Преимущества и недостатки использования культур клеток.

#### **Тема 3. Культура клеток как модель для исследования физиологических процессов**

1. Адекватность клеток растений *in vitro* в качестве модели для физиологических процессов.
2. Возможность использования неадекватных моделей.
3. Культура клеток как модель для исследования фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений.
4. Вторичный метаболизм в клетках *in vitro*.

#### **Тема 4. Культура клеток растений как основа современных биотехнологий**

1. Культура клеток как инструмент в сельскохозяйственной биотехнологии.
2. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала.
3. Культура незрелых зародышей, оплодотворение *in vitro*.

#### **Тема 5. Метаболическая и пространственно-временная компартментация как способ регуляции жизнедеятельности растительной клетки**

1. Развитие представлений о компартментации клеточных процессов.
2. Компартментация ионов в клетках корня на примере калия, нитрата, хлорида. Компартментация ионов кальция и ее роль в клеточном сигналинге.
3. Биохимическая компартментация фосфата.

#### **Тема 6. Деление и рост растительной клетки**

1. Особенности деления растительной клетки (кариокинез и цитокинез).
2. Регуляция клеточного цикла.
3. Детерминация положения плоскости деления.

#### **Критерии формирования оценок (оценивания) устного опроса**

Устный опрос является одним из основных способов учёта знаний обучающегося по дисциплине «Генетика». Развёрнутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения.

**В результате устного опроса знания, обучающегося оцениваются по следующей шкале:**

**3 балла**, ставится, если обучающийся:

- 1) Полно излагает изученный материал, даёт правильное определенное понятие;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**2 балла**, ставится, если обучающийся даёт ответ, удовлетворяющий тем же

требованиям, что и для балла «1», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочёта в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**1 балл**, ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**0 баллов**, ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего раздела изучаемого материала, допускает ошибки в формулировке.

Баллы «1», «2», «3» могут ставиться не только за единовременный ответ, но и за рассредоточенный во времени, т.е. за сумму ответов, данных студентом на протяжении занятия.

**5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ПКС-1.1; ПКС -2 .1):**

Перечень типовых заданий для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Биология растительной клетки».

**Вариант 1**

1. Получение культуры клеток высших растений.
2. Экспланты.
3. Дедифференциация тканей высших растений *in vitro*.
4. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов.
5. Рост каллусных культур.
6. Питательные среды и физические факторы культивирования.
7. Получение суспензионных культур клеток.
8. Способы культивирования суспензий.

**Вариант 2**

1. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики суспензионных культур
2. Ростовые характеристики суспензионных культур клеток.
3. Периодическое и проточное культивирование.
4. Адекватность клеток растений *in vitro* в качестве модели для физиологических процессов.
5. Возможность использования неадекватных моделей.
6. Культура клеток как модель для исследования фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений.
7. Вторичный метаболизм в клетках *in vitro*.

**Вариант 3**

1. Генетические механизмы возникновения соматоклональных вариантов.
2. Клеточная селекция и индуцированный мутагенез.
3. Использование протопластов для клеточной селекции.
4. Соматическая гибридизация. Виды соматических гибридов и их анализ.
5. Генная инженерия растений.
6. Векторы переноса генетической информации у растений.
7. Регенерация трансформированных клеток, экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов.

### ***Критерии формирования оценок по заданиям для самостоятельной работы студента (типовые задания):***

«отлично» (3 балла) - обучающийся показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию, избегая простого повторения информации из текста, информация представлена в переработанном виде. Свободно использует необходимые формулировки в процессе ответа ;

«хорошо» (2 балла) - обучающийся твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в процессе ответа;

«удовлетворительно» (1балл) - обучающийся имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности в процессе ответа;

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – обучающийся допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы и при ответе.

#### **5.1.3. Оценочные материалы для выполнения рефератов**

##### **Примерные темы рефератов по дисциплине «Биология растительной клетки»**

##### **(контролируемые компетенции ПКС-1.1; ПКС -2 .1)**

1. Эффективность применения биотехнологических методов в отдаленной гибридизации растений.
2. Достоинства и недостатки классических методов селекции.
3. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
4. Использование методов биотехнологии для ускоренного размножения селекционного материала растений.
5. Технология оздоровления посадочного материала растений.
6. Сочетание классических и современных биотехнологических методов в селекционном процессе и повышение его эффективности.
7. Мутационная изменчивость растений, индуцированная физическими и химическими мутагенами, и ее селекционное использование.
8. Проблемы риска и биобезопасности использования генетически модифицированных продуктов.
9. Эффективность применения трансгенных растений в мире.
10. Методы сохранения семенного фонда растений без потери жизнеспособности.
11. Проблемы генетической эрозии культурных растений в мире.
12. Генетические банки и виды коллекций растений, обеспечивающих сохранение биоразнообразия растений.
13. Клональное размножение растений и практическое применение.

#### ***Методические рекомендации по написанию реферата***

**Реферат** – продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Изложенное понимание реферата как целостного авторского текста определяет критерии его оценки: новизна текста; обоснованность выбора источника; степень раскрытия сущности вопроса; соблюдения требований к оформлению.

**Требования к реферату:** Общий объем реферата 20 листов (шрифт 14 Times New Roman, 1,5 интервал). Поля: верхнее, нижнее, правое, левое – 20мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft

Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль

Обязательно наличие: содержания (структура работы с указанием разделов и их начальных номеров страниц), введения (актуальность темы, цель, задачи), основных

разделов реферата, заключения (в кратком, резюмированном виде основные положения работы), списка литературы с указанием конкретных источников, включая ссылки на Интернет-ресурсы.

В тексте ссылка на источник делается путем указания (в квадратных скобках) порядкового номера цитируемой литературы и через запятую – цитируемых страниц. *Уровень оригинальности текста – 60%.*

#### ***Критерии оценки реферата:***

«отлично» (4 балла) ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. Обучающийся проявил инициативу, творческий подход, способность к выполнению сложных заданий, организационные способности. Отмечается способность к публичной коммуникации. Документация представлена в срок. Полностью оформлена в соответствии с требованиями

«хорошо» (3 балла) – выполнены основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. Обучающийся достаточно полно, но без инициативы и творческих находок выполнил возложенные на него задачи. Документация представлена достаточно полно и в срок, но с некоторыми недоработками

«удовлетворительно» (2 балла) – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. Обучающийся выполнил большую часть возложенной на него работы. Допущены существенные отступления. Документация сдана со значительным опозданием (более недели). Отсутствуют отдельные фрагменты.

«неудовлетворительно» (менее 1 балла) – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Обучающийся не выполнил свои задачи или выполнил лишь отдельные несущественные поручения. Документация не сдана.

**5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля.** Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится **три таких контрольных мероприятия по графику.**

#### **Перечень примерных вопросов к экзамену (контролируемые компетенции ПКС-1.1; ПКС-2.1**

2

1. Получение культуры клеток высших растений. Экспланты.

2. Дедифференциация тканей высших растений *in vitro*.
3. Первичный каллусогенез. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики каллусов.
4. Рост каллусных культур.
5. Питательные среды и физические факторы культивирования.
6. Получение суспензионных культур клеток.
7. Способы культивирования суспензий. Морфологические, физиологические, биохимические и генетические характеристики суспензионных культур.
8. Питательные среды и физические факторы культивирования суспензий.
9. Ростовые характеристики суспензионных культур клеток. Кривая роста, фазы ростовой кривой.
10. Физиологическая характеристика клеток на разных фазах роста.
11. Количественные характеристики роста.
12. Периодическое и проточное культивирование.
13. Изолированные протопласты. Методы получения и культивирования. Манипуляции с изолированными протопластами.
14. Особенности культур клеток высших растений как популяций соматических клеток.
15. Гетерогенность культур по различным признакам как основа устойчивости популяции.
16. Клеточный цикл в клетках *in vitro*. Синхронизация.
17. Использование специальных режимов культивирования (хемостат, турбидостат, закрытый проток) для характеристики популяции растительных клеток *in vitro*.
18. Дифференциация в культуре клеток *in vitro*.
19. Индукция дифференциации. Типы дифференциации.
20. Гистогенез, вегетативный и флоральный органогенез.
21. Униполярный и биполярный морфогенез (соматический эмбриогенез).
22. Факторы, влияющие на дифференциацию в культуре клеток.
23. Адекватность клеток растений *in vitro* в качестве модели для физиологических процессов.
24. Возможность использования неадекватных моделей.
25. Культура клеток как модель для исследования фотосинтеза, минерального питания, устойчивости, роста и развития растений.
26. Вторичный метаболизм в клетках *in vitro*.
27. Культура клеток как инструмент в сельскохозяйственной биотехнологии.
28. Клональное микроразмножение и оздоровление посадочного материала.
29. Культура незрелых зародышей, оплодотворение *in vitro*.
30. Преодоление стерильности у отдаленных гибридов.
31. Гаплоидия и дигаплоидия в системах *in vitro*. Гиногенез, андрогенез.
32. Сомаклональная изменчивость.
33. Генетические механизмы возникновения сомаклональных вариантов.
34. Клеточная селекция и индуцированный мутагенез.
35. Использование протопластов для клеточной селекции.
36. Соматическая гибридизация. Виды соматических гибридов и их анализ.
37. Генная инженерия растений.
38. Векторы переноса генетической информации у растений.
39. Регенерация трансформированных клеток, экспрессия и генетическая стабильность чужеродных генов.
40. Культура клеток как инструмент в промышленной биотехнологии.
41. Методы получения культур клеток - продуцентов ценных биологически-активных веществ.

42. Масштабирование процесса культивирования. Двухфазное культивирование, биотрансформация.
43. Коллекции растительных объектов *in vitro*.
44. Пересадочные и депонированные коллекции.
45. Криосохранение культур клеток и меристем.

### **Критерии оценки качества освоения дисциплины (Приложение)**

Усвоение изучаемой студентом учебной дисциплины в семестре оценивается по итогам текущего изучения дисциплины в семестре и результатов выполнения итогового теста и определяется отметками «зачтено» и «не зачтено».

Оценка результатов освоения учебной дисциплины в 6 семестре проводится по следующей шкале, применяемой на зачете:

Семе стр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-60 баллов)	Зачтено (61-100 баллов)
8	Студент имеет 36-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на теоретический вопрос и не решил задачу.	Студент имеет 36-45 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный (частичный) ответ на теоретический вопрос и частично (полностью) решил задачу. Студент имеет 46-60 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачете дал полный ответ на один вопрос или решил задачу. Студенту, имеющему 61-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.

### **6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Максимальная сумма (100 баллов), набираемая студентом по дисциплине включает две составляющие:

– *первая составляющая* – оценка регулярности, своевременности и качества выполнения студентом учебной работы по изучению дисциплины в течение периода изучения дисциплины (семестра, или нескольких семестров) (сумма – не более 70 баллов). Баллы, характеризующие успеваемость студента по дисциплине, набираются им в течение всего периода обучения за изучение отдельных тем и выполнение отдельных видов работ.

– *вторая составляющая* – оценка знаний студента по результатам промежуточной аттестации (не более 30 –баллов).

Критерием оценки уровня сформированности компетенций в рамках учебной дисциплины является зачет.

**Типовые задания, обеспечивающие формирование компетенций ОПК -7.2; представлены в таблице 7.**

**Таблица 7. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке**

Результаты обучения (компетенции)	Основные показатели оценки результатов	Вид оценочного материала
--------------------------------------	---	--------------------------

<p><b>ПКС-1.1-</b> Демонстрирует знания по основам ведения научного исследования при постановке и разработке научной проблемы, научного анализа</p>	<p><b>Знать:</b> подходы использования фундаментальных биологических представлений в сфере профессиональной деятельности для постановки новой задачи и составления алгоритма ее решения</p>	<p>Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1) типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); примерные темы докладов (раздел 5.1.5); типовые оценочные материалы к зачету (раздел 5.2.)</p>
<p><b>ПКС-2.1-</b> Демонстрирует знания современных методов обработки и интерпретации биологической информации, современной аппаратуры и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ</p>	<p><b>Уметь:</b> применять полученные фундаментальные биологические знания на практике для выявления проблемы и прогнозировать возможные последствия биотехнологической деятельности. Осуществлять методологическое обоснование научного исследования</p> <p><b>Владеть:</b> способностью выявлять фундаментальные проблемы, планировать и качественно выполнять лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств</p>	

## 7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература:

1. Бутенко Р.Г. Культура изолированных тканей и физиология морфогенеза растений. М.: Наука, 1964, 272 с
2. Бутенко Р. Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе. Москва, ФБК-Пресс, 1999, 152с

### 7.2 Дополнительная литература

1. «Физиология растений», под редакцией проф. И.П.Ермакова. М.:Издательский центр «Академия», 2005, с. 11-85 (Гл. 1 «Растительная клетка»).
2. Медведев С.С. «Физиология растений». Изд-во С.-Пб Университета, 2004, с. 9-28 (Гл.1 «Особенности строения растительной клетки».)
3. Саламатова Т.С. Физиология растительной клетки. Л., Изд-во Ленинградского ун-та. 1983. с. 231
4. Албертс Б., Брей Д. и др. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. 2-е изд. Т. 3, М.: Мир, 1994, с. 382-440 (Гл. 20 «Особенности растительных клеток»).
5. Biochemistry & Molecular Biology of Plants, B.Buchanan, W.Gruissem, R.Jones, Eds. 2000, American Society of Plant Physiologists
6. Мокроносов А.Т., Гавриленко В.Ф. «Фотосинтез. Физиолого-экологические и биохимические аспекты». М.: Изд-во МГУ, 1992, с. 24-40 (Гл. 2 «Структурная и биохимическая организация аппарата фотосинтеза»)

### 7.3 Периодические издания

1. Физиология растений
2. Генетика

3. Доклады Российской Академии наук
4. Известия РАН. Серия биологическая

#### **7.4 Интернет-ресурсы**

1. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
2. \_aberration
3. <http://www.genepassport.ru>
4. <http://gene-on-gene.narod.ru/index.html>
5. <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. <http://www.carcinogenesis.com>
7. <http://molbiol.ru/appendix/>
8. <http://molbiol.edu.ru/>
9. <http://www.biochemmack.ru/>
10. [http://hepatit.kz/diagnostitka\\_viral\\_hepatitis/](http://hepatit.kz/diagnostitka_viral_hepatitis/)

#### **7.5. Методические указания по проведению различных учебных занятий, к курсовому проектированию и другим видам самостоятельной работы.**

Учебная работа по дисциплине «Биология растительной клетки» состоит из контактной работы (лекции, практических занятий) и самостоятельной работы. Доля контактной учебной работы в общем объеме времени, отведенном для изучения дисциплины, составляет 44,4 % (в том числе лекционных занятий – 14,8%, практических занятий – 29,6%), доля самостоятельной работы – 47,2%. Соотношение лекционных, семинарских, лабораторных и практических занятий к общему количеству часов соответствует учебному плану направлению подготовки 06.04.01 Биология.

Для подготовки к практическим занятиям необходимо рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

#### ***Методические рекомендации по изучению дисциплины «Биология растительной клетки» для обучающихся***

Цель курса - формирование системы знаний в области Биотехнологии; параллельное с теоретической подготовкой практическое закрепление знаний и навыков генетических методов.

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ. При изучении дисциплины, обучающиеся выполняют следующие задания: изучают рекомендованную учебную и научную литературу; пишут контрольные работы, готовят доклады и сообщения к практическим занятиям; выполняют самостоятельные творческие работы, участвуют в выполнении практических заданий. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях, изучения рекомендованной литературы, выполнения контрольных письменных заданий

Курс изучается на лекциях, семинарах, при самостоятельной и индивидуальной работе обучающихся. Обучающийся для полного освоения материала должен не пропускать занятия и активно участвовать в учебном процессе. Лекции включают все темы и основные вопросы теории и практики страхования. Для максимальной эффективности изучения необходимо постоянно вести конспект лекций, знать рекомендуемую преподавателем литературу, позволяющую дополнить знания и лучше подготовиться к лабораторным занятиям.

В соответствии с учебным планом на каждую тему выделено необходимое количество часов практических занятий, которые проводятся в соответствии с вопросами, рекомендованными к изучению по определенным темам. Обучающиеся должны регулярно готовиться к лабораторным занятиям и участвовать в обсуждении вопросов. При подготовке к занятиям следует руководствоваться конспектом лекций и рекомендованной литературой. Тематический план дисциплины, учебно-методические материалы, а также список рекомендованной литературы приведены в рабочей программе

В ходе изучения дисциплины обучающийся имеет возможность подготовить реферат по выбранной из предложенного в Рабочей программе списка теме. Выступление с докладом по реферату в группе проводится в форме презентации с использованием мультимедийной техники.

#### ***Методические рекомендации при работе над конспектом во время проведения лекции***

В процессе лекционных занятий целесообразно конспектировать учебный материал. Для этого используются общие и утвердившиеся в практике правила, и приемы конспектирования лекций:

Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля, на которых делаются пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Целесообразно записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

#### ***Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям***

Практические занятия – составная часть учебного процесса, групповая форма занятий при активном участии студентов. Практические занятия способствуют углубленному изучению наиболее сложных проблем науки и служат основной формой подведения итогов самостоятельной работы обучающихся. Целью практических занятий является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных обучающимися на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В ходе подготовки к семинарскому занятию необходимо прочитать конспект лекции, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, выполнить выданные преподавателем задания. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы.

Желательно при подготовке к практическим занятиям по дисциплине одновременно использовать несколько источников, раскрывающих заданные вопросы.

На практических занятиях обучающиеся учатся грамотно излагать проблемы, свободно высказывать свои мысли и суждения, рассматривают ситуации, способствующие развитию профессиональной компетентности. Следует иметь в виду, что подготовка к практическому занятию зависит от формы, места проведения семинара, конкретных заданий и поручений. Это может быть написание доклада, реферата (с последующим их

обсуждением), коллоквиум.

### ***Методические рекомендации по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной и заочной.

Самостоятельная работа обучающихся - способ активного, целенаправленного приобретения студентом новых для него знаний и умений без непосредственного участия в этом процесса преподавателей. Повышение роли самостоятельной работы обучающихся при проведении различных видов учебных занятий предполагает:

- оптимизацию методов обучения, внедрение в учебный процесс новых технологий обучения, повышающих производительность труда преподавателя, активное использование информационных технологий, позволяющих обучающемуся в удобное для него время осваивать учебный материал;

- широкое внедрение компьютеризированного тестирования;
- совершенствование методики проведения практик и научно-исследовательской работы обучающихся, поскольку именно эти виды учебной работы в первую очередь готовят обучающихся к самостоятельному выполнению профессиональных задач;

- модернизацию системы курсового и дипломного проектирования, которая должна повышать роль студента в подборе материала, поиске путей решения задач.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений. Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;
- воспитывающую;
- исследовательскую.

В рамках курса выполняются следующие виды самостоятельной работы:

1. Проработка учебного материала (по конспектам, учебной и научной литературе);
2. Выполнение разноуровневых задач и заданий;
3. Работа с тестами и вопросами для самопроверки;
4. Выполнение итоговой контрольной работы.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

Необходимо отметить, что некоторые задания для самостоятельной работы по курсу имеют определенную специфику. При освоении курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в учебно-методическом комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала. Самостоятельная работа студентов предусмотрена учебным планом и выполняется в обязательном порядке. Задания предложены по каждой изучаемой теме и могут готовиться индивидуально или в группе. По необходимости студент может обращаться за консультацией к преподавателю. Выполнение заданий контролируется и оценивается преподавателем.

Для успешного самостоятельного изучения материала сегодня используются различные средства обучения, среди которых особое место занимают информационные технологии разного уровня и направленности: электронные учебники и курсы лекций, базы тестовых заданий и задач. Электронный учебник представляет собой программное

средство, позволяющее представить для изучения теоретический материал, организовать апробирование, тренаж и самостоятельную творческую работу, помогающее студентам и преподавателю оценить уровень знаний в определенной тематике, а также содержащее необходимую справочную информацию. Электронный учебник может интегрировать в себе возможности различных педагогических программных средств: обучающих программ, справочников, учебных баз данных, тренажеров, контролирующих программ.

Для успешной организации самостоятельной работы все активнее применяются разнообразные образовательные ресурсы в сети Интернет: системы тестирования по различным областям, виртуальные лекции, лаборатории, при этом пользователю достаточно иметь компьютер и подключение к Интернету для того, чтобы связаться с преподавателем, решать вычислительные задачи и получать знания. Использование сетей усиливает роль самостоятельной работы студента и позволяет кардинальным образом изменить методику преподавания.

Студент может получать все задания и методические указания через сервер, что дает ему возможность привести в соответствие личные возможности с необходимыми для выполнения работ трудозатратами. Студент имеет возможность выполнять работу дома или в аудитории. Большое воспитательное и образовательное значение в самостоятельном учебном труде студента имеет самоконтроль. Самоконтроль возбуждает и поддерживает внимание и интерес, повышает активность памяти и мышления, позволяет студенту своевременно обнаружить и устранить допущенные ошибки и недостатки, объективно определить уровень своих знаний, практических умений. Самое доступное и простое средство самоконтроля с применением информационно-коммуникационных технологий - это ряд тестов «on-line», которые позволяют в режиме реального времени определить свой уровень владения предметным материалом, выявить свои ошибки и получить рекомендации по самосовершенствованию.

#### ***Методические рекомендации по работе с литературой***

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой.

При работе с литературой необходимо учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

*Предварительное* чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе. В частности, при чтении указанной литературы необходимо подробнейшим образом анализировать понятия.

*Сквозное чтение* предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать свод основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

*Выборочное* – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим разделам.

*Аналитическое чтение* – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в ФОС в перечне вопросов для собеседования. Перечень этих вопросов ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью *изучающего* чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной

информации. Есть несколько приемов изучающего чтения:

1. Чтение по алгоритму предполагает разбиение информации на блоки: название; автор; источник; основная идея текста; фактический материал; анализ текста путем сопоставления имеющихся точек зрения по рассматриваемым вопросам; новизна.

2. Прием постановки вопросов к тексту имеет следующий алгоритм:

- медленно прочитать текст, стараясь понять смысл изложенного;
- выделить ключевые слова в тексте;
- постараться понять основные идеи, подтекст и общий замысел автора.

3. Прием тезирования заключается в формулировании тезисов в виде положений, утверждений, выводов.

К этому можно добавить и иные приемы: прием реферирования, прием комментирования.

Важной составляющей любого солидного научного издания является список литературы, на которую ссылается автор. При возникновении интереса к какой-то обсуждаемой в тексте проблеме всегда есть возможность обратиться к списку относящейся к ней литературы. В этом случае вся проблема как бы разбивается на составляющие части, каждая из которых может изучаться отдельно от других. При этом важно не терять из вида общий контекст и не погружаться чрезмерно в детали, потому что таким образом можно не увидеть главного.

Подготовка к экзамену должна проводиться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу. Это позволит исключить ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал многочисленными примерами.

### ***Методические рекомендации по написанию рефератов***

Реферат представляет собой сокращенный пересказ содержания первичного документа (или его части) с основными фактическими сведениями и выводами. Написание реферата используется в учебном процессе вуза в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью рефератов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Процесс написания реферата включает: выбор темы; подбор нормативных актов, специальной литературы и иных источников, их изучение; составление плана; написание текста работы и ее оформление; устное изложение реферата.

Рефераты пишутся по наиболее актуальным темам. В них на основе тщательного анализа и обобщения научного материала сопоставляются различные взгляды авторов и определяется собственная позиция студента с изложением соответствующих аргументов. Темы рефератов должны охватывать и дискуссионные вопросы курса. Они призваны отражать передовые научные идеи, обобщать тенденции практической деятельности, учитывая при этом изменения в текущем законодательстве. Рекомендованная ниже тематика рефератов примерная. Студент при желании может сам предложить ту или иную тему, предварительно согласовав ее с научным руководителем.

Реферат, как правило, состоит из введения, в котором кратко обосновывается актуальность, научная и практическая значимость избранной темы, основного материала, содержащего суть проблемы и пути ее решения, и заключения, где формируются выводы, оценки, предложения. Общий объем реферата 20 листов.

Технические требования к оформлению реферата следующие. Реферат оформляется на листах формата А4, с обязательной нумерацией страниц, причем номер страницы на первом, титульном, листе не ставится. Поля: верхнее, нижнее, правое, левое –

20 мм. Абзацный отступ – 1,25; Рисунки должны создаваться в циклических редакторах или как рисунок Microsoft Word (сгруппированный). Таблицы выполнять табличными ячейками Microsoft Word. Сканирование рисунков и таблиц не допускается. Выравнивание текста (по ширине страницы) необходимо выполнять только стандартными способами, а не с помощью пробелов. Размер текста в рисунках и таблицах – 12 кегль. На титульном листе реферата нужно указать: название учебного заведения, факультета, номер группы и фамилию, имя и отчество автора, тему, место и год его написания. Рекомендуемый объем работы складывается из следующих составляющих: титульный лист (1 страница), содержание (1 страница), введение (1 – 2 страницы), основная часть, которую можно разделить на главы или разделы (10 – 15 страниц), заключение (1 – 3 страницы), список литературы (1 страница), приложение (не обязательно). Если реферат содержит таблицу, то ее номер и название располагаются сверху таблицы, если рисунок, то внизу рисунка.

Содержательные части реферата – это введение, основная часть и заключение. Введение должно содержать рассуждение по поводу того, что рассматриваемая тема актуальна (то есть современна и к ней есть большой интерес в настоящее время), а также постановку цели исследования, которая непосредственно связана с названием работы. Также во введении могут быть поставлены задачи (но не обязательно, так как работа невелика по объему), которые детализируют цель. В заключении пишутся конкретные, содержательные выводы.

Содержание реферата студент докладывает на семинаре, кружке, научной конференции. Предварительно подготовив тезисы доклада, студент в течение 7 - 10 минут должен кратко изложить основные положения своей работы. После доклада автор отвечает на вопросы, затем выступают оппоненты, которые заранее познакомились с текстом реферата, и отмечают его сильные и слабые стороны. На основе обсуждения обучающемуся выставляется соответствующая оценка.

#### ***Методические рекомендации по подготовке сообщений***

Подготовка материала для сообщения (доклада) аналогична поиску материалов для реферата и эссе. По объему текст, который рекомендуется использовать для сообщения, близок к объему текста эссе: для устного сообщения – не более трех страниц печатного текста. Если сообщение делается в письменном виде – объем его должен быть 3 – 5 страниц.

Устное сообщение может сопровождаться презентацией. Рекомендуемое количество слайдов – около 10. Текст слайда должен дополнять информацию, которая произносится докладчиком во время выступления. Полностью повторять на слайде текст выступления не целесообразно. Приоритет при написании слайдов отдается таблицам, схемам, рисункам, кратким заключениям и выводам.

В сообщении должна быть раскрыта заявленная тема. Приветствуется внимание аудитории к докладу, содержательные вопросы аудитории и достойные ответы на них поощряются более высокой оценкой выступающему. Время выступления – 10 – 15 минут.

Литература и другие источники могут быть найдены обучающимся самостоятельно или рекомендованы преподавателем (если возникнут сложности с поиском материала по теме); при предложении конкретной темы сообщения преподаватель должен ориентироваться в проблеме и уметь направить студента.

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **8.1. Требования к материально-техническому обеспечению**

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для

самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа имеются демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия. По дисциплине «Генетика» имеются презентации по отдельным темам курса, позволяющие наиболее эффективно освоить представленный учебный материал.

При проведении занятий лекционного/ семинарского типа занятий используются:

**лицензионное программное обеспечение:**

- Права на использование операционной системы существующих рабочих станций с правом использования новых версий WINEDUperDVC ALNG UpgrdSAPk MVL A Faculty EES, договор №13/ЭА-223 от 01.09.19;
- Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition, договор №13/ЭА-223 01.09.19;

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: ЭБС «АйПиЭрбукс», ЭБС «Консультант студента», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант», СПС «Референт», СПС «Аюдар Инфо».

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

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)
  - присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;
  - задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;
3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):
  - на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
  - зачет/экзамен проводится в письменной форме;
4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия, обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
  - по желанию студента экзамен проводится в устной форме.
- Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

*Материально-техническое обеспечение дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*

Наименование специальных* помещений и помещений для	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего
Аудитория для самостоятельной работы и коллективного пользования специальными техническими средствами для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в КБГУ, аудитория No 145 Главный корпус КБГУ.	- Комплект учебной мебели: столы и стулья для обучающихся (3 комплекта); Стол для инвалидов-колясочников (1 шт.); Компьютер с подключением к сети и программным обеспечением (3 шт.); Специальная клавиатура (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш) (1 шт.); Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP Columbia (1 шт.); Портативный тактильный дисплей Брайля «Focus 14 Blue» (совместимый с планшетными устройствами, смартфонами и ПК) (1 шт.); Бумага для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля, совместимого с принтером VP Columbia; Видеоувеличитель портативный HV-MVC, диагональ экрана – 3,5 дюйма (4 шт.); Сканирующая и читающая машина SARA-CE (1 шт.); Джойстик компьютерный адаптированный, беспроводной (3 шт.); Беспроводная Bluetooth гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Trekz Titanium» (1 шт.); Проводная гарнитура с костной проводимостью «AfterShokz Sportz Titanium» (2 шт.); Проводная гарнитура Defender (1 шт.); Персональный коммуникатор EN –101 (5 шт.); Специальные клавиатуры (с увеличенным размером клавиш, со специальной накладкой, ограничивающей случайное нажатие соседних клавиш); Клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, Беспроводная Clevey Keyboard + Clevey Cove (3шт.); Джойстик компьютерный Joystick SimplyWorks беспроводной (3шт.); Ноутбук + приставка для ай-трекинга к ноутбуку PCEye Mini (1 шт).	Продукты MICROSOFT(Desktop Education ALNG LicSaPk OLVS Academic Edition Enterprise) подписка (Open Value Subscription) No V 2123829 Kaspersky Endpoint Security Стандартный Russian Edition No Лицензии 17E0-180427-50836-287- 197. Программы для создания и редактирования субтитров, конвертирующее речь в текстовый и жестовый форматы на экране компьютера: Майкрософт Диктейт: <a href="https://dictate.ms/">https://dictate.ms/</a> , Subtitle Edit, («Сурдофон» (бесплатные). Программа не визуального доступа к информации на экране компьютера JAWS for Windows (бесплатная); Программа для чтения вслух текстовых файлов (Tiger Software Suit (TSS)) (номер лицензии 5028132082173733); Программа экранного доступа с синтезом речи для слепых и слабовидящих (NVDA) (бесплатная).

\*Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы

**ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (ДОПОЛНЕНИЙ)**

в рабочую программу по дисциплине « Биология растительной клетки» по направлению подготовки 06.04.01 Биология, Профиль: Биоэкология на 2024-2025 учебный год

№п/п	Элемент (пункт) РПД	Перечень вносимых изменений (дополнений)	Примечание

Обсуждена и рекомендована на заседании кафедры биологии, геоэкологии и молекулярно – генетических основ живых систем  
 протокол №            от «    »            20    г.

Заведующий кафедрой

/А.Ю. Паритов/

**Приложение 2**

**Распределение баллов текущего и рубежного контроля**

<i>№п/п</i>	<i>Вид контроля</i>	<i>Сумма баллов</i>			
		<i>Общая сумма</i>	<i>1-я точка</i>	<i>2-я точка</i>	<i>3-я точка</i>
<b>1-</b>	<b>Посещение занятий</b>	<b>до 10</b>	<b>до 3 б.</b>	<b>до 3б.</b>	<b>до 4б.</b>
<b>2-</b>	<b>Текущий контроль:</b>	<b>до 30</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	<b>Ответ на 5 вопросов</b>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>
	Полный правильный ответ	до 15	5 б.	5 б.	5 б.
	Неполный правильный ответ	от 3 до 15	от 1 до 5 б.	от 1 до 5	от 1 до 5 б.
	Ответ, содержащий неточности, ошибки	0б.	0б.	0б.	0б.
	<b>Выполнение самостоятельных заданий (решение задач, написание рефератов, доклад, эссе)</b>	<i>от 0 до 15 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>	<i>от 0 до 5 б.</i>
<b>1.</b>	<b>Рубежный контроль</b>	<b>до 30</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>	<b>до 10 б.</b>
	тестирование	от 0- до	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.	от 0- до 4б.
	коллоквиум	от 0 до	от 0 до 6 б.	от 0 до 6	от 0 до 6 б.
	<b>Итого сумма текущего и</b>	<b>до</b>	<b>до 23б.</b>	<b>до</b>	<b>до 24б</b>
	<b>Первый этап (базовый)уровень)</b>	не менее 3б.	не менее 12 б.	не менее 12 б	не менее 12 б
	<b>Второй этап (продвинутый)уровень) – оценка</b>	менее 70 б. (51-69 б.)	менее 23 б	менее 23 б	менее 24б
	<b>Третий этап (высокий уровень)</b>	не менее 70 б.	не менее 23 б.	не менее 23 б	не менее 24б

### Приложение 3

#### *Шкала оценивания планируемых результатов обучения* Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
6	<p>Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «удовлетворительно».</p>	<p>Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «хорошо».</p>	<p>Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение и защита лабораторных и практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий, ответы на коллоквиуме на оценки «отлично».</p>

© Шугушева Л.Х., 2025

© ФГБОУ ВО КБГУ, 2025