

*Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования «Северо-Осетинский государственный университет имени  
Коста Левановича Хетагурова»*



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
«Физиология растений с основами клеточной инженерии»**

Направление 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями)  
Профили Химия. Биология  
Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2016 г. N 91, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова» от 03.03.2016 г., протокол № 8.

Составитель: к.б.н., доцент Никколова Б.С.

Рабочая программа обсуждена и согласована на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 14 от «16» 06 2016 г.)

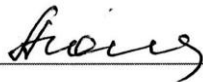
Зав. кафедрой



С.Б. Бокиева

Одобрена советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол от «01» июля 2016 г. № 14)

Председатель



Ф.А. Агаева

## 1. Структура и общая трудоемкость дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа)

	Очная форма обучения
Курс	3
Семестр	5; 6
Лекции	18; 16
Практические (семинарские) занятия	54; 16
Лабораторные занятия	-
Консультации	-
Итого аудиторных занятий	104
Самостоятельная работа	18; 4
Курсовая работа	-
Форма контроля-	
Экзамен	+(18) (6 семестр)
Зачет	+(5 семестр)
Общее количество часов	144

## 2. Цели освоения дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии»

Целью освоения дисциплины «Физиология растений» является формирование современных представлений о природе физиологических процессов зеленого растения, механизмах их регуляции и основных закономерностях взаимоотношений организма с внешней средой: изучение функций растительного организма; изучение транспорта веществ через клеточные мембраны; изучение молекулярных основ физиологических процессов; изучение водного обмена растений; изучение процессов фотосинтеза и дыхания; изучение минерального питания; изучение роста и развития растений; изучение устойчивости растений к действию неблагоприятных факторов окружающей среды.

## 3. Место дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии» в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Физиология растений с основами клеточной инженерии» входит в цикл дисциплин вариативной части. Индекс дисциплины Б1.В.10

Для изучения дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии» необходимы знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в бакалавриате в результате освоения дисциплин: «Биохимия с основами биотехнологии», «Общая экология», «Ботаника», «Физиология клетки»

Для изучения данной учебной дисциплины студент должен:

### знать:

-правовые нормы реализации профессиональной деятельности; основные законодательные акты, принципы формирования нормативно-правового обеспечения образования в Российской Федерации

-естественнонаучные и математические сведения для ориентирования в современном информационном пространстве

-морфо - анатомические особенности строения растительного организма (ОК-4);

- строение растительной клетки ;
- строение и функции органоидов растительной клетки ;
- химический состав растительной клетки ;

**уметь:**

-использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования

- работать с микроскопом ;
- готовить растительные микропрепараты ;

**владеть:**

- компьютерными технологиями ;
- способностью к самоорганизации и самообразованию ;
- способностью применять базовые представления об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции ;
- способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности .

**4.Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины(модуля))**

Процесс изучения дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии» направлен на формирование следующих компетенций: **ОК-3; ПК-7**

Коды компетенций	Содержание компетенций
<b>ОК-3;</b>	способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве <b>ОК-3;</b>
<b>ПК-7</b>	способностью организовывать сотрудничество обучающихся, поддерживать их активность, инициативность и самостоятельность, развивать творческие способности

Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине с формируемыми компетенциями ОПОП

Коды компетенций ОПОП	Планируемые результаты обучения, соответствующие формируемым компетенциям ОПОП		
	Знать	Уметь	Владеть
<b>ОК-3;</b>	-естественнонаучные и математические законы и теории для ориентирования в современном информационном и образовательном пространстве	- использовать естественнонаучные и математические знания, законы и теории для ориентирования в современном информационном и образовательном пространстве	- естественнонаучными и математическими знаниями, законы и теории для ориентирования в современном информационном и образовательном пространстве
<b>ПК-7</b>	-различные методы	- определять пути,	опытом работы в

	организации сотрудничества обучающихся, современные способы развития их активности, инициативности и творческих способностей, методику применения технических средств обучения, информационно-коммуникационных технологий, электронных образовательных и информационных ресурсов, дистанционных образовательных технологий и электронного обучения;	способы, стратегии для организации сотрудничества и самостоятельной работы обучающихся;	коллективе (команде), навыками оценки самостоятельной работы обучающихся и развития творческих способностей
--	---	---	---

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

В результате освоения дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии» студент **должен:**

**знать:**

- основные свойства и процессы, происходящие в растительном организме;
- энергетику (процессы фотосинтеза и дыхания), водный режим, минеральное питание, мембранный и дальний транспорт веществ, процессы роста, развития, размножения, механизмы устойчивости и адаптации к неблагоприятным факторам;
- генетическую и клеточную инженерию;

**уметь:**

- готовить растворы веществ разной концентрации, определять pH растворов, определять спектральный состав света ;
- определять по внешнему виду растений простейшие причины нарушения в жизнедеятельности растений ;

**владеть:**

- навыками самостоятельной работы с учебной, методической и научной литературой,
- уметь применять научные методы для проведения физиологических исследований ;
- терминологическим словарем по дисциплине физиология растений ;

-комплексом исследовательских и аналитических методов по физиологии растений .

### 5.Содержание и учебно-методическая карта дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии»

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		Литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1	Тема №1.Введение в физиологию растений. Цель, задачи, методы физиологии растений. Физиология растений - наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения. Аспекты физиологии растений. Методологические основы фитофизиологии. Этапы развития физиологии растений Отечественные школы физиологов растений. Физиология растений -теоретическая основа растениеводства. Главные проблемы современной фитофизиологии.	2	2	Физиология растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений. Направление развития физиологии растений	3	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	0	2,5	[1-6]
2	Введение в физиологию растений. Физиология растения как наука. Физиология растительной клетки.		4						
3	Тема №2. Физиология растительной клетки. Организация растительной клетки. Строение растительной клетки.	2	2	Симбиогенная гипотеза возникновения растительной клетки. Мембранные системы	2	Вопросы в рубежной контрольной работе, письменное домашнее задание Рефераты	0	2,5	[1-6]

	Симбиогенная гипотеза возникновения растительной клетки. Цитоскелет растительной клетки. Цитоплазма и ее коллоидные свойства. Ядро, его строение. Митохондрии. Рибосомы. Аппарат Гольджи. Лизосомы. Вакуоль. Хлоропласты, лейкопласты, хромопласты, строение и функции			растительной клетки. Цитоскелет растительной клетки.					
4	Физиология растительной клетки		4					2,5	[1-6]
5	Тема № 3. Свойства и функции клеточных биологических мембран. Транспорт воды через мембраны. Химические компоненты клеточных мембран. Организация клеточной мембраны. Свойства и функции клеточных мембран. Транспорт воды через мембраны. Мембранные транспортные белки. Диффузия как один из механизмов транспорта веществ . Перенос макромолекул через мембраны.	2	2	Характеристика органических веществ клетки - белков, липидов, углеводов, ферментов Структура и функции ДНК Структура и функции РНК. Виды РНК Транскрипция. Трансляция. Трансляции генов Регуляция трансляции генов	3	Конспект, письменное домашнее задание, вопросы в рубежной контрольной работе Рефераты	0	2,5	[1-6]
6	Свойства и функции клеточных биологических мембран. Транспорт воды через мембраны. Химический состав растительной клетки.		4					5,0	[1-6]
7	<b>Тема №4. Водный обмен растений.</b> Водный обмен клетки. Состояние	2	2	Количество потребляемой растением воды, содержание	4	Обсуждение рефератов и докладов,	0	2,5	[1-6]



	<p>воды в клетке. Осмотический механизм.</p> <p>Аквапорины, их структура, принцип работы.</p> <p>Поступление воды в корень.</p> <p>Корень как основной орган поглощения воды.</p> <p>Строение корня. Механизм радиального транспорта воды в корне. Транспирация. Строение листа как органа транспирации.</p> <p>Типы транспирации Транспирация и ее роль в жизни растений. Выделение воды растением. Гуттация, «плач» растений.</p>			<p>воды в клетках, тканях и органах. Составляющие водного потенциала клетки.</p> <p>Аквапорины (белки водных каналов), их структура, принцип работы. Транспорт воды по растению. Корень как основной орган поглощения воды. Механизм радиального транспорта воды в корне.</p> <p>Выделение воды растением. Гуттация, «плач» растений. Транспирация и ее роль</p>		<p>письменное домашнее задание, фронтальный опрос</p>			
<b>8</b>	Водный обмен растений		4				0	2,5	[1-6]
<b>9</b>	<p>Тема № 5. Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения.</p> <p>Роль фотосинтеза в жизни растения и в планетарном масштабе.</p> <p>Лист как орган фотосинтеза. Особенности строения листа. Лист как оптическая система</p> <p>Фотосинтезирующие пигменты.</p> <p>Свойства пигментов. Синтез пигментов. Роль пигментов в фотосинтезе. Световая фаза фотосинтеза. Переносчики электронов. Фотосистемы. Типы транспорта электронов. Синтез АТФ.</p>	2	2	<p>Физико-химическая сущность процесса фотосинтеза и его значение в энергетическом и пластическом обмене растения.</p> <p>Антенный комплекс, реакционный центр.</p> <p>Механизм преобразования электромагнитной энергии в энергию разделенных зарядов в фотохимических центрах</p>	2	<p>Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос</p>		2,5	[1-6]
	<b>Текущая работа студентов</b>						<b>0</b>	<b>25</b>	

	<b>1-я рубежная аттестация</b>					<b>компьютерное тестирование</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	
<b>10</b>	Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения. Световая фаза фотосинтеза		4					<b>2,5</b>	<b>[1-6]</b>
<b>11</b>	Тема № 6. Фотосинтез. Темновая фаза фотосинтеза Цикл Кальвина. Цикл Хетча -Слека и С4 растения. Кислотный метаболизм толстянковых. Гликолатный цикл Продукты темновой фазы фотосинтеза	2	2			Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	0	2,5	[1-6]
<b>12</b>	Фотосинтез. Темновая фаза фотосинтеза		4					5	[1-6]
<b>13</b>	Тема № 7. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез Влияние внешних факторов на фотосинтез: света, углекислого газа, кислорода, температуры, оводненности тканей, минерального питания Влияние внутренних факторов на фотосинтез: зависимость фотосинтеза от генетических особенностей и возраста растения	2	2			Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	0	2,5	[1-6]
<b>14</b>	Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез		4				0	5	[1-6]
<b>15</b>	Тема № 8 . Дыхание. Энергетика дыхания. Дыхательная цепь Образование АТФ. Митохондрия как органелла дыхания. Общая	2	2	Общее представление о дыхании, функции. Гликолиз. Окислительный пентозофосфатный цикл.	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание,	0	2,5	[1-6]

	характеристика дыхания и его значение. Физиологический показатель эффективности дыхания. Дыхание и фотосинтез. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов			Цикл трикарбоновых кислот. Глиоксилатный цикл. Дыхательная электронтранспортная цепь: Структура и функции комплексов ЭТЦ дыхания.		фронтальный опрос			
16	Дыхание. Энергетика дыхания.		4				0	2,5	
17	Тема №9. Минеральное питание растений. Потребность растений в элементах минерального питания. Физиологическая роль макроэлементов (азот, фосфор, кальций, магний). Физиологическая роль микроэлементов (железо, цинк, медь, бор, молибден, кобальт, марганец). Корень как орган поглощения минеральных элементов, специфических синтезов с их участием и транспорта. Механизмы поступления ионов в СП и значение этого этапа поглощения. Модели поступления ионов в корень, транспорт минеральных веществ в ксилему. Апопластный и симпластный путь. Синтетическая функция корня	2	2	.			0	2,5	
18	Минеральное питание растений		4						
	<b>Текущая работа студентов</b>						<b>0</b>	<b>25</b>	
	<b>2-я рубежная аттестация</b>					<b>компьютерное</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	

						тестирование			
	<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		<b>18</b>		<b>0</b>	<b>100</b>	
<b>1</b>	<b>2семестр Тема№10.</b> Рост и движение растений. Физиология роста и развития растений. Общие закономерности роста. Понятие роста. Клеточные основы роста. Особенности роста органов растения. Корреляции. Полярность Регенерации. Неравномерность роста. Покой. Зависимость роста от внешних факторов: температуры, света, влажности почвы и воздуха, минерального питания	2		Потребность растений в элементах минерального питания. Классификация элементов минерального питания. Корень как орган поглощения минеральных элементов, специфических синтезов с их участием и транспорта. Механизмы поступления ионов в СП и значение этого этапа поглощения. Модели поступления ионов в корень, транспорт минеральных веществ в ксилему. Апопластный и симпластный путь	1		<b>0</b>	<b>3</b>	<b>[1-6]</b>
<b>2</b>	Рост и движение растений. Физиология роста и развития растений.		2				<b>0</b>	<b>3</b>	<b>[1-6]</b>
<b>3</b>	Тема № 11 Рост и движение растений. Фитогормоны. <b>Фитогормоны</b> -гормоны растений. Негормональные регуляторы роста растений. Взаимодействие гормонов. Получение гормонов. Применение гормонов.	2				Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	0	3	[1-6]
<b>4</b>	Рост и движение растений.		2				0	3	[1-6]

	Фитогормоны								
5	Тема №12. Развитие растений. Закономерности онтогенеза. Ювенильный этап. Прорастание семени. Формирование вегетативных органов. Влияние внешних условий на зацветание. Гормоны цветения. Гормональная теория цветения М.Х.Чайлахяна. Цветение, опыление и оплодотворение. Развитие и созревание семян, клубней и луковиц. Старение и смерть растений.	2		Определение понятий «рост» и «развитие» растений. Общие закономерности роста. Показатели роста, S-образный характер кривой роста, его фазы. Типы роста у растений. Организация меристем корня и стебля. .	1	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	0	3	[1-6]
6	Развитие растений. Закономерности онтогенеза		2					2	[1-6]
7	Тема № 12. Физиология устойчивости растений. Стресс и адаптация. Неблагоприятные факторы биотической и абиотической природы. Ответные реакции растений на действие стрессоров. Специфические и неспецифические реакции. Стрессовые белки и их функции. Водный дефицит. Механизмы засухоустойчивости мезофитов. Высокие концентрации солей. Типы почвенного засоления. Способы поддержание оводнённости. Протекторные белки, синтезирующиеся в растениях при солевом стрессе.	2					0	3	[1-6]

	Аноксия и гипоксия. Токсичность тяжелых металлов для растений их накопление в тканях								
8	Физиология устойчивости растений.		2					2	[1-6]
9	Тема № 13. Основы клеточной инженерии растений Краткая история культуры клеток и тканей. Цели и задачи клеточной инженерии растений. Методы клеточной инженерии растений. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток организмов. Общие представления о культуре клеток растений	2		Ауксины. Цитокинины. Гиббереллины. Абсцизовая кислота. Этилен. Брассиностероиды: Физиологические эффекты: растяжение клеток, роль в дифференцировке мезофилла. Взаимодействие с другими гормонами. Олигосахарины	1	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	0	3	[1-6]
	<b>Текущая работа студентов</b>						0	25	
	<b>1-я рубежная аттестация</b>					<b>компьютерное тестирование</b>	0	25	
10	Биотехнологии на основе культур клеток и тканей растений		2					3	[1-6]
11	Тема №14 Получение биологически активных веществ из культур клеток растений	2					0	4	[1-6]
12	Подготовка питательных сред для культивирования in vitro растительных клеток и тканей		2					3	

<b>13</b>	Тема № 15. Генная инженерия растений. Экологические, медицинские и социально-экономические риски, связанные с применением продуктов генной инженерии	2		Синтез вторичных метаболитов в культивируемых клетках. Технологии облегчающие селекционный процесс Методы клеточной селекции. Гибридизация соматических клеток	1	Конспект, вопросы к рубежной контрольной работе Рефераты	0	4	[1-6]
<b>14</b>	Генная инженерия растений.		2				0	3	
<b>15</b>	Основы клеточной инженерии растений Использование метода культур клеток и тканей в создании современных технологий Применение технологий, облегчающих селекционный процесс метода культуры клеток и тканей Методы клеточной селекции. Клональное микроразмножение	-	2-					4	
<b>16</b>	Безопасность и правовое регулирование в области клеточной инженерии	-	2					4	
<b>17</b>	<b>2 рубежная аттестация</b>						<b>0</b>	<b>25</b>	
<b>18</b>	<b>Текущая работа студентов</b>	-	-						
	<b>ИТОГО</b>	<b>16</b>	<b>16</b>			<b>компьютерное тестирование</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	
	<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>70</b>		<b>18+4</b>		<b>0</b>	<b>100</b>	

**Примечания:**

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.



## 6. Образовательные технологии

№/п	Тема	Вид занятия	Количество часов	Активные формы	Интерактивные формы
1	<b>Тема:</b> Физиология растения как наука. 1.Цель, задачи, методы физиологии растений 2.Роль физиологии растений в практике сельского хозяйства и среди других биологических наук. 3.Экологическая физиология растений. Частная физиология растений.	Практическое	2		Вводный семинар
2	<b>Тема:</b> Физиология растения как наука 1.История развития физиологии растений. Работы Ж. Сенебье, Я.В. Гельмонта, Ж.Б. Бусенго, Д. Пристли, Я. Инзенгауза, К.А. Тимирязева, А.Е., А.Е. Фаминцына, 2.А.Е.Фаминцын - основоположник российской физиологии растений.		2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
3	<b>Тема:</b> Физиология растительной клетки. 1.Организация растительной клетки. Строение растительной клетки. 2.Симбиогенная гипотеза возникновения растительной клетки	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
4	<b>Тема:</b> Физиология растительной клетки 1.Мембранные системы растительной клетки. Свойства их функции клеточных мембран, химический состав.		2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный	

	2.Особенности строения клеточной стенки растительной клетки			опрос	
5	<b>Тема:</b> Свойства и функции клеточных биологических мембран. Транспорт воды через мембраны. <b>1.</b> Химические компоненты клеточных мембран.. <b>2.</b> Транспорт воды через мембраны..	Практическое	2		Занятие с применением мультимедийных технологий(презентация)
6	Тема.. Свойства и функции клеточных биологических мембран. Транспорт воды через мембраны. <b>1.</b> Химические компоненты клеточных мембран. Организация клеточной мембраны <b>2.</b> Свойства и функции клеточных мембран. <b>3.</b> Транспорт воды через мембраны. Мембранные транспортные белки. <b>4.</b> Диффузия как один из механизмов транспорта веществ. <b>5.</b> Мембранные транспортные белки. Перенос макромолекул через мембраны		2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
7	Тема: Физиология растительной клетки <b>1.</b> Органоиды растительной клетки. Цитоплазма и ее коллоидные свойства. <b>2.</b> Ядро, его строение. Митохондрии.	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
8	<b>Тема:</b> Физиология растительной клетки <b>1.</b> Рибосомы.	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов,	

	2.Аппарат Гольджи. Лизосомы. Вакуоль. 3.Пластиды их строение и функции 4.Химический состав хлоропластов			письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
9	<b>Тема:</b> Химический состав растительной клетки. 1.Характеристика органических веществ растительной клетки- белков, липидов, углеводов, ферментов. 2.Физиологическая роль воды в жизни растений. 3.Структура и свойства воды. 4.Растительная клетка как осмотическая система	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
10	<b>Тема:</b> Водный обмен растений 1. Общая характеристика водного обмена. 2. Водный обмен клетки. Состояние воды в клетке. Осмотический механизм. 3.Аквапорины (белки водных каналов), их структура, принцип работы. . .	Практическое	2		Занятие с применением мультимедийн ых технологий(пре зентация)
11	<b>Тема:</b> Водный обмен растений 1.Транспирация. Строение листа как органа транспирации. 2.Типы транспирации. Выделение воды растением. Гуттация, «плач» растений.	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	

12	<p>Тема: Водный обмен растений</p> <p>2.Транспирация и ее роль в жизни растений.</p> <p>2.Количественные показатели транспирации: интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент</p> <p>3.Транспорт воды по растению</p>	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
13	<p><b>Тема:</b> Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения.</p> <p>1. Истории развития учения о фотосинтезе</p> <p>2.Роль фотосинтеза в жизни растения и в планетарном масштабе.</p> <p>3.Лист как орган фотосинтеза. Особенности строения листа.</p> <p>4.Лист как оптическая система</p>	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
14	<p><b>Тема :</b> Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения</p> <p>1.Фотосинтезирующие пигменты. Свойства пигментов.</p> <p>2. Биосинтез пигментов. Строение пигментов</p> <p>3.Роль пигментов в фотосинтезе</p>	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
15	<p><b>Тема:</b> Фотосинтез.</p> <p>Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения</p> <p>1.Световая фаза фотосинтеза</p> <p>2.Переносчики электронов</p> <p>3.Фотосистемы. Типы транспорта</p>		2		

	электронов				
16	<b>Тема:</b> Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения. 1.Темновая фаза фотосинтеза 2..Цикл Кальвина	Практическое	2	Фронтальный опрос, обсуждение рефератов и докладов промежуточное тестирование	
17	<b>Тема:</b> Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения. 1.Темновая фаза фотосинтеза 2. Цикл Хетча –Слека и C4 растения	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
18	<b>Тема:</b> Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения Кислотный метаболизм толстянковых4. Гликолатный цикл Продукты темновой фазы фотосинтеза		2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
19	<b>Тема:</b> Дыхание растений. Химизм дыхания 1.История развития представлений о дыхании 1.Подготовительный этап 2.Гликолиз. Превращения пирувата.	Практическое	2		Занятие с применением мультимедийных технологий (презентация)
20	<b>Тема:</b> Дыхание растений. 1.Химизм дыхания 2.Цикл трикарбоновых кислот	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
21	<b>Тема:</b> Дыхание растений. Химизм дыхания 1.Окислительный пентозофосфатный цикл.	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание,	

	2.Дыхательная электронтранспортная цепь. 3.Окислительное фосфорилирование			фронтальный опрос	
22	<b>Тема:</b> Дыхание растений. Энергетика дыхания. 1.Митохондрия как органелла дыхания Образование АТФ 2.Физиологический показатель эффективности дыхания	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
23	<b>Тема №23.</b> Дыхание растений. 1.Общая характеристика дыхания и его значение. 2.Дыхание и фотосинтез		2		
24	<b>Тема:</b> Дыхание растений. <b>1.</b> Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов 2.Газообмен при дыхании. 3.Зависимость дыхания от внешних условий 4.Интенсивность дыхания. Изменение интенсивности дыхания в онтогенезе растений. Дыхательный коэффициент		2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
25	<b>Тема:</b> Дыхание растений. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов. 1.Дыхание и температура.	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	

	2.Дыхание и содержание углекислого газа в атмосфере 3.Дыхание и содержание воды в тканях растений. 4.Дыхание и свет			опрос	
26	<b>Тема:</b> Минеральное питание. Минеральное питание и транспорт элементов минерального питания по растению 1.Вегетационный метод и его роль в изучении минерального питания растений 2.Физиологическая роль элементов минерального питания — макроэлементов и микроэлементов 3.Корень как орган поглощения элементов минерального питания Внутриклеточный	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
27	<b>Тема:</b> Физиология устойчивости растений.Стресс и адаптация. 1.Действие высоких и низких температур и жароустойчивость растений 2.Действие дефицита воды и засухоустойчивость 3. Растения в условиях гипоксии и аноксии 4.Действие положительных и отрицательных температур на растения 5.Действие повышенного	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	

	содержания солей в почве и солеустойчивость..Адаптация растений к токсическому действию солей.				
28	<b>Тема:</b> Физиология устойчивости растений 1. Действие вредных веществ атмосферы. Газоустойчивость растений. 2. Устойчивость растений к тяжелым металлам 3. Токсичность тяжелых металлов для растений их накопление в тканях	Практическое	2		Семинар в диалоговом режиме
29	<b>Тема:</b> Основы клеточной инженерии растений. 1. Цели и задачи клеточной инженерии растений. 2. Методы клеточной инженерии растений. 3. Генная инженерия растений.	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
30	<b>Тема:</b> Биотехнологии на основе культур клеток и тканей растений	Практическое	2		Групповая дискуссия
31	<b>Тема:.</b> Основы клеточной инженерии растений. 1. Использование метода культур клеток и тканей в создании современных технологий. 2. Применение технологий, облегчающих селекционный процесс метода культуры клеток и тканей.	Практическое	2		Занятие с применением мультимедийных технологий (презентация)



	3.Методы клеточной селекции Клональное микроразмножение и оздоровление растений.				
32	Тема: Основы клеточной инженерии растений Технология микрклонального размножения. 4.Оздоровление посадочного материала. 5.Криосохранение, Методы криосохранения. <b>Тема:</b> Подготовка питательных сред для культивирования in vitro растительных клеток и тканей	Практическое	2	Обсуждение рефератов и докладов, письменное домашнее задание, фронтальный опрос	
33	<b>Тема:</b> Подготовка питательных сред для культивирования in vitro растительных клеток и тканей				
34	<b>Тема:</b> Генная инженерия растений				
35	<b>Тема:</b> Безопасность и правовое регулирование в области клеточной инженерии				
	<b>ИТОГО:</b>		70		

**Примечания:**

1. Все виды учебной работы могут проводиться дистанционно на основании локальных нормативных актов.
2. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины может осуществляться через индивидуальные консультации преподавателя очно, в часы консультаций, по электронной почте, а также с использованием Webex, платформы дистанционного обучения Moodle, личный кабинет студента на сайте СОГУ, других элементов ЭИОС СОГУ.

## 6.Образовательные технологии

При изучении дисциплины проводятся лекции и лабораторные занятия в традиционной форме и с использованием современных интерактивных технологий

**Презентации** на основе современных мультимедийных средств - самый эффективный способ донесения важной информации при публичных выступлениях. Слайд-презентации с использованием мультимедийного оборудования позволяют эффективно и наглядно представить содержание изучаемого материала, выделить и проиллюстрировать сообщение, которое несет поучительную информацию, показать ее ключевые содержательные пункты. Использование

интерактивных элементов позволяет усилить эффективность публичных выступлений, являющихся частью профессиональной деятельности преподавателя.

**Лекция-диалог** – содержание подается через серию вопросов, на которые студент должен отвечать непосредственно в ходе лекции.

**Групповая дискуссия** (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение может организовываться двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Традиционные материальные результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление методических разработок или инструкций, составление плана действий.

**Семинар в диалоговом режиме** -проводятся с целью определения степени освоенности студентами материала и углубления знаний по каждой конкретной теме, выявление уровня знаний и степени понимания студентами материалов конкретной темы, формирование и развитие навыков самостоятельной работы, умение анализировать различные дискуссионные позиции ученых биологов, формировать у обучающихся высокую мотивацию, собственное мнение по рассматриваемым вопросам, интерес к изучаемой дисциплине, самовыражению, развитию творчества.

## **7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы**

Самостоятельная работа обучающихся является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется на протяжении изучения всей дисциплины в соответствии с утвержденной в учебном плане трудоемкостью (для очной формы обучения 23 часа) и состоит из:

- работы студентов с лекционными материалами, поиска и анализа литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнения заданий для самостоятельной работы в ЭИОС СОГУ;
- изучения теоретического, правового и статистического материала для подготовки к семинарским занятиям;
- подготовки к экзамену.

Темы и формы внеаудиторной самостоятельной работы, ее трудоёмкость содержатся в разделе 5, табл. 5.1.

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

Реферат -письменная работа по определенной научной проблеме, краткое изложение содержания научного труда или научной проблемы. Он является действенной формой самостоятельного исследования научных проблем на основе изучения текстов, специальной литературы, а также на основе личных наблюдений, исследований и практического опыта. Реферат помогает выработать навыки и приемы самостоятельного научного поиска, грамотного и логического изложения избранной проблемы и способствует приобщению студентов к научной деятельности.

Последовательность работы:

1. Выбор темы исследования. Тема реферата выбирается студентом на основе его научного интереса. Также помощь в выборе темы может оказать преподаватель.

2. Планирование исследования. Включает составление календарного плана научного исследования и плана предполагаемого реферата. Календарный план исследования включает следующие элементы: выбор и формулирование проблемы, разработка плана исследования и предварительного плана реферата; сбор и изучение исходного материала, поиск литературы; анализ собранного материала, теоретическая разработка проблемы; сообщение о предварительных результатах исследования; литературное оформление исследовательской проблемы; обсуждение работы (на семинаре и т. п.).

План реферата характеризует его содержание и структуру. Он должен включать в себя: введение, где обосновывается актуальность проблемы, ставятся цель и задачи исследования; основная часть, в которой раскрывается содержание проблемы; заключение, где обобщаются выводы по теме и даются практические рекомендации.

3. Поиск и изучение литературы. Для выявления необходимой литературы следует обратиться в библиотеку или к преподавателю. Подбранную литературу следует зафиксировать согласно ГОСТ по библиографическому описанию произведений печати.

Для разработки реферата достаточно изучение 4-5 важнейших статей по избранной проблеме. При изучении литературы необходимо выбирать материал, не только подтверждающий позицию автора реферата, но и материал для полемики.

4. Обработка материала. При обработке полученного материала автор должен: систематизировать его по разделам; выдвинуть и обосновать свои гипотезы; определить свою позицию, точку зрения по рассматриваемой проблеме; уточнить объем и содержание понятий, которыми приходится оперировать при разработке темы; сформулировать определения и основные выводы, характеризующие результаты исследования; окончательно уточнить структуру реферата.

5. Оформление реферата. При оформлении реферата рекомендуется придерживаться следующих правил: Следует писать лишь то, чем автор хочет выразить сущность проблемы, ее логику; Писать строго последовательно, логично, доказательно (по схеме: тезис – обоснование – вывод); Писать ярко, образно, живо, не только вскрывая истину, но и отражая свою позицию, пропагандируя полученные результаты; Писать осмысленно, соблюдая правила грамматики, не злоупотребляя наукообразными выражениями.

Реферат выполняется в соответствии с требованиями стандартов, разработанных для данного вида документов. Работа должна быть выполнена на белой бумаге стандартного листа А4. Текст должен быть отпечатан на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word и отвечать следующим требованиям: параметры полей страниц должны быть в пределах: верхнее и нижнее – по 20 мм, правое – 10 мм, левое – 30 мм, шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 14, межстрочный интервал – полуторный. Лента принтера – только чёрного цвета. Нумерация страниц в реферате должна быть сквозной, начиная с третьей страницы. Номер проставляется арабскими цифрами сверху каждой страницы справа.

При изложении материала необходимо придерживаться принятого плана.

Библиографический список составляется на основе источников, которые были просмотрены и изучены студентом при написании реферата. Данный список отражает самостоятельную творческую работу студента, что позволяет судить о степени его подготовки и углублении в выбранную тематику. Вся использованная литература размещается в следующем порядке: законодательные акты, постановления, нормативные документы; вся учебная литература в алфавитном порядке, затем средства периодической печати в алфавитном порядке; источники из сети Интернет.

### **Методические рекомендации по созданию мультимедийной презентации**

Структура и содержание презентации – это личное творчество автора. Полезно использовать шаблоны оформления для подготовки компьютерной презентации.

Слайды желательно не перегружать текстом, лучше разместить короткие тезисы. На слайдах необходимо демонстрировать небольшие фрагменты текста доступные для чтения на расстоянии; 2-3 фотографии или рисунка. Наиболее важный материал лучше выделить.

Таблицы с цифровыми данными плохо воспринимаются со слайдов, в этом случае цифровой материал, по возможности, лучше представить в виде графиков и диаграмм.

Не следует излишне увлекаться мультимедийными эффектами анимации. Особенно нежелательны такие эффекты как вылет, вращение, волна, побуквенное появление текста и т.д. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление, в первую очередь, заголовка слайда, а затем — текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране.

Чтобы обеспечить хорошую читаемость презентации необходимо подобрать темный цвет фона и светлый цвет шрифта. Нельзя также выбирать фон, который содержит активный рисунок.

Желательно подготовить к каждому слайду заметки по докладу. Затем распечатать их и использовать при подготовке или на самой презентации. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

Необходимо обязательно соблюдать единый стиль оформления презентации и обратить внимание на стилистическую грамотность.

Следует пронумеровать слайды. Это позволит быстро обращаться к конкретному слайду в случае необходимости.

Рекомендации по содержанию и структуре слайдов мультимедийной презентации:

1-й слайд (титульный), на фоне которого студент представляет тему проекта, ФИО и научного руководителя.

2-й слайд. Включает в себя объект, предмет и гипотезу исследования.

3-й слайд. Содержит цель и задачи исследования. Цель проекта должна быть написана на экране крупным шрифтом. Здесь же, если позволяет место, можно написать и задачи. Задачи могут быть представлены и на следующем слайде.

4-й - слайд. Содержит структуру работы, которую можно предоставить, например, в виде графических блоков со стрелками. А также – перечисление применяемых методов и методик.

5-й - слайд. Представляется содержание и теоретическая значимость проекта. Суть решаемой проблемы может быть представлена в виде схем, таблиц, диаграмм, графиков, фотографий, фрагментов фильмов и т.п. На теоретическую часть представления проекта должно быть создано несколько слайдов.

6-й - слайд. Возможности применения результатов работы на практике. На эту тему также должно быть несколько слайдов.

7-й слайд. Главные выводы, итоги, результаты проекта целесообразно поместить на отдельном слайде. При этом не следует перечислять то, что было сделано, а лаконично изложить суть значимости проекта или полученных результатов исследования.

Последний слайд. В конец презентации желательно поместить слайд с текстом «Спасибо за внимание!».

### **Методические рекомендации по использованию информационно-коммуникативных технологий обучения**

Для изучения лекционного материала дисциплины применяются аудиовизуальные (мультимедийные) технологии, которые не отрицают традиционные, проверенные временем методы преподавания, но, при этом, они повышают наглядность, информативность, оперативность в подаче информации, позволяют экономить время занятий.

Каждое семинарское занятие имеет свою особую форму проведения, свою методологическую специфику, что позволяет развивать у студентов различные как общекультурные, так и профессиональные компетенции. Постановка проблемы, разбор актуальных конкретных и гипотетических ситуаций, создание атмосферы диалога между преподавателем и группой позволяет работать индивидуально и в малых группах, коллективно

обсуждать определенный тематический материал, а также инициировать самостоятельную работу студентов. При осмыслении содержания вопросов практических занятий преследуется цель соблюдать преемственность в профессиональном и в творческом развитии студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов призван сделать процесс обучения более целостным и органичным. Его задача не оставить без внимания даже, на первый взгляд, малозначительные вопросы.

Компьютерное тестирование позволяет осуществлять итоговый контроль знаний студентов. Тестовый материал включает в себя содержание вопросов по каждому из обозначенных программой разделов.

Каждый вопрос предполагает несколько вариантов ответов, среди которых имеются абсолютно неверный, правильный и в большей или меньшей степени раскрывающий сущность вопроса. В процессе компьютерного тестирования задача студентов определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов. В тестовых заданиях есть вопросы на соответствие. В процессе компьютерного тестирования, задача студента определяется как выбор правильного ответа из многообразия вариантов.

Вопросы и темы, отводимые на выполнение самостоятельной работы по дисциплине, а также критерии оценивания по каждому виду работы содержатся в разделе 8 РПД.

## **8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

Рабочая программа предусматривает проведение лекционных, практических и лабораторных занятий, а также следующие виды работ: самостоятельную работу студентов по подготовке устных докладов, написанию рефератов, подготовку презентаций и обсуждений по темам дисциплины - работу в активной и интерактивной формах.

### **Виды контроля.**

Рабочая программа предполагает текущий и промежуточный контроль знаний.

**Текущий контроль** – это непрерывно осуществляемый мониторинг уровня усвоения знаний и формирования умений и навыков в течение семестра. Текущий контроль знаний, умений и навыков студентов осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля выступают опросы на практическом занятии, а также короткий (до 15 мин.) опрос, в начале лекции с целью проверки наличия знаний, необходимых для усвоения нового материала или в конце лекции для выяснения степени усвоения изложенного материала.

**Рубежный контроль** осуществляется по более или менее самостоятельным 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 два таких контрольных мероприятия по графику. Рубежный контроль 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 два таких контрольных мероприятия по графику.

## **Темы и критерии оценивания самостоятельной работы**

### **Примерная тематика рефератов**

1. Методы качественного и количественного анализа биологически активных веществ в лекарственном растительном сырье.
2. Методы количественного анализа биологически активных веществ в растительном сырье.

3. Полисахариды. Строение. Классификация. Методы качественного и количественного анализа. Целлюлоза. Гемичеселлюлоза. Крахмал, слизи, камеди. Пектиновые вещества
4. Планетарная роль фотосинтеза.
5. Физиология растительной клетки.
6. Физиологическая сущность и значение дыхания в жизни растения.
7. Световые и темновые реакции фотосинтеза.
8. Рост и развитие растений.
9. Практическое использование регуляторов роста в лесном хозяйстве и зеленом строительстве.
10. Влияние внешних условий на рост растений.
11. Физиологические основы опыления, цветения, оплодотворения и плодоношения
12. Микрореклональное размножение растений
13. Влияние антропогенных факторов на качественный состав лекарственных растений.

### Оценочный лист защиты реферата

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Отметка
<b>I. КАЧЕСТВО ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (РЕФЕРАТА, ПРОЕКТА)</b>		
1. Соответствие содержания работы заданию		<b>0,5</b>
2. Грамотность изложения и качество оформления работы		<b>0,5</b>
3. Самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала, использование рекомендованной и справочной литературы		<b>0,5</b>
4. Обоснованность и доказательность выводов		<b>0,5</b>
Общая оценка за выполнение ИР		<b>2</b>
<b>II. КАЧЕСТВО ДОКЛАДА</b>		
1. Соответствие содержания доклада содержанию работы		<b>0,5</b>
2. Выделение основной мысли работы		<b>0,5</b>
3. Качество изложения материала		<b>0,5</b>
Общая оценка за доклад		<b>1,5</b>
<b>III. ОТВЕТЫ НА ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ РАБОТЫ</b>		
Вопрос 1		<b>0,5</b>
Вопрос 2		<b>0,5</b>
Вопрос 3		<b>0,5</b>
Общая оценка за ответы на вопросы		<b>1,5</b>
<b>ИТОГОВАЯ ОЦЕНКА ЗА ЗАЩИТУ</b>		<b>5</b>

### Примерный перечень тем для подготовки презентаций

#### *Примерная тематика презентаций для формирования компетенций ОК-3; ПК-6*

1. Лист как оптическая система
2. Пигменты фотосинтеза
3. Световая фаза фотосинтеза
4. Темновая фаза фотосинтеза
5. Минеральное питание растений
6. Химический состав растительной клетки
7. Физиология растительной клетки
8. Пластиды, строение и функции
9. Биохимический состав растений

### Критерии оценивания студента за подготовку презентации

Оцен ка	5	4	3	2
<b>Содер жани е</b>	Работа полностью завершена	Почти полностью сделаны наиболее важные компоненты работы	Не все важнейшие компоненты работы выполнены	Работа сделана фрагментарно
	Работа демонстрирует глубокое понимание описываемых процессов	Работа демонстрирует понимание основных моментов, хотя некоторые детали не уточняются	Работа демонстрирует понимание, но неполное	Работа <u>демонстрирует</u> минимальное понимание
	Даны интересные дискуссионные материалы. Грамотно используется научная лексика	Имеются некоторые материалы дискуссионного характера. Научная лексика используется, но иногда не корректно.	Дискуссионные материалы есть в наличии, но не способствуют пониманию проблемы. Научная терминология или используется мало или используется некорректно.	Минимум дискуссионных материалов. Минимум научных терминов
	Предложена собственная интерпретация или развитие темы (обобщения, приложения, аналогии)	В большинстве случаев предлагается собственная интерпретация или развитие темы	Иногда предлагается собственная интерпретация	Интерпретация ограничена или беспочвенна
<b>Дизай н</b>	Дизайн логичен и очевиден	Дизайн есть	Дизайн случайный	Дизайн не ясен
	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн подчеркивает содержание.	Имеются постоянные элементы дизайна. Дизайн соответствует содержанию.	Нет постоянных элементов дизайна. Дизайн может и не соответствовать содержанию.	Элементы дизайна мешают содержанию, накладываясь на него.
	Все параметры шрифта хорошо подобраны (текст хорошо читается)	Параметры шрифта подобраны. Шрифт читаем.	Параметры шрифта недостаточно хорошо подобраны, могут мешать восприятию	Параметры не подобраны, делают текст трудночитаемым

<b>Графика</b>	Хорошо подобрана, соответствует содержанию, обогащает содержание	Графика соответствует содержанию	Графика мало соответствует содержанию	Графика не соответствует содержанию
<b>Грамотность</b>	Нет ошибок: ни грамматических, ни синтаксических	Минимальное количество ошибок	Есть ошибки, мешающие восприятию	Много ошибок, делающих материал трудночитаемым

**Промежуточный контроль** - итоговая оценка знаний студента, осуществляется по накопительной системе суммированием баллов, полученных в процессе текущего и рубежного контроля.

Форма промежуточного контроля – экзамен.

Проведение текущего и промежуточного контроля по дисциплине осуществляется в соответствии с Положением СОГУ.

### Балльная структура оценки 2 семестр

Форма контроля	Макс. кол-во баллов
<b>Текущая оценка студента в течение 1-8 недели, в том числе:</b>	<b>25</b>
- выступления на семинарских (практических) занятиях	15
- выполнение и защита реферата	5
- представление презентации	5
<b>1-я рубежная письменная контрольная работа</b>	<b>25</b>
<b>Текущая оценка студента в течение 10-18 недели, в том числе:</b>	<b>25</b>
- выступления на семинарских (практических) занятиях	15
- выполнение и защита реферата	5
- представление презентации	5
<b>2-я рубежная письменная контрольная работа</b>	<b>25</b>
<b>Итого</b>	<b>100</b>

### Методика формирования результирующей оценки

В ходе текущего контроля студенты могут набрать 0-100 баллов:

**1-я рубежная аттестация - максимально 50 баллов; из них:**

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных занятиях

**2-я рубежная аттестация – максимально 50 баллов; из них:**

От 0 до 25 баллов (рубежная аттестация) – тестирование в центре тестирования СОГУ;

От 0 до 25 баллов (текущая оценка) – активная работа за данный период на лабораторных занятиях

Промежуточный контроль:

**Для экзамена:**

За устный ответ на экзамене студент получает 0-50 баллов. Студенты, получившие в ходе текущего и рубежного контроля 56-100 баллов автоматически получают «Экзамен».

Результирующая оценка складывается по соответствующей БРС формуле:

$$(T_1 + T_2) + (P_1 + P_2 + Э):2$$

где  $T_1 + T_2$  - количество баллов за текущую работу студентов в семестре

$P_1 + P_2$  - количество баллов за 2 компьютерных тестирований студентов в семестре

Э - количество баллов, набранных на экзамене.



Студент имеет право сдавать экзамен в соответствии со шкалой от 0 до 100 баллов, если полученный «автоматически» результат по набранной сумме баллов его не устраивает. В этом случае, студент может рассчитывать только на результат, полученный на экзамене

### **Семестр 5**

#### **Вопросы для подготовки к I рубежной контрольной работе для формирования компетенций ОК-3; ПК-7**

1. Объект и предмет физиологии растений. Задачи физиологии растений
2. Исторический очерк развития физиологии растений.
3. Место физиологии растений среди других наук.
4. Методы, используемые в физиологии растений
5. Строение клеточной стенки растений. Вещества, входящие в состав клеточной стенки. Свойства и функции клеточной стенки.
6. Плазмодесмы. Строение и функции. Симпласт. Апопласт.
7. Функции аппарата Гольджи.
8. Процессы, происходящие в ЭПС.
9. Вакуоли, провакуоли, тонопласт
10. Ядро. Строение ядра. Нуклеоплазма.
11. Цитозоль. Роль микротрубочек и микрофиламентов. Роль цитоскелета.
12. Роль ЭПС и рибосом в жизнедеятельности растительной клетки.
13. Митохондрии. Строение и функции митохондрий.
14. Пластиды. Хлоропласты. Тилакоиды. Стромы. Гранальные и агранальные хлоропласты.
15. Хромопласты и лейкопласты.
16. Свойства живой клетки.
17. Химические компоненты клеточной мембраны. Липиды, фосфолипиды, гликолипиды, белки.
18. Химические компоненты клеточной мембраны. Белки, строение. Аминокислоты. Функции мембранных белков.
19. Структуры белковой молекулы.
20. Организация клеточной мембраны.
21. Значение гомеостаза для клеток растений.
22. Пиноцитоз. Отличие пиноцитоза от фагоцитоза.
23. Роль воды в жизни растений. Гомеостатическая вода.
24. Водный обмен растений.
25. Гуттация. Транспирация.
26. Что такое водный дефицит?
27. Имобилизованная вода и гидратационная вода.
28. Содержание воды в органах растений.
29. Клетка как осмотическая система. Изотонический, гипотонический, гипертонический.
30. В каком состоянии находится вода в вакуоли, в клеточной стенке, в цитоплазме?
31. Механизмы поступления воды в клетки растений
32. Аквапорины. Функции аквапоринов. Локализация в клетках.
33. Какое значение для экологических исследований имеет знание величины осмотического потенциала?
34. Корень как главный орган поступления воды. Особенности строения корня как органа, поглощающего воду.
35. Особенности анатомического строения корня.
36. Механизмы поступления воды в корень
37. Почему в условиях засухи сначала тормозится рост побегов, а уже потом рост корней?

38. Какие процессы участвуют в создании градиента водного потенциала между клетками корня и почвенным раствором?

39. Транспирация. Интенсивность транспирации. Транспирационный коэффициент. Продуктивность транспирации.

40. Особенности строения листа как органа транспирации.

41. Типы транспирации

42. Строение устьиц

43. Как доказать, что транспирация саморегулируемый процесс?

44. Почему поступление воды в корень зависит от количества кислорода в почве?

45. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды.

46. Влияние внешних факторов на движения устьиц (свет, температура).

Антитранспираты.

47. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию.

48. Почему свет влияет на интенсивность транспирации?

49. Роль фотосинтеза в жизни растения

50. Значение фотосинтеза для жизни на Земле.

51. Особенности строения листа как фотосинтезирующего органа.

52. Каковы свойства листа как оптической системы?

53. Свойства фотосинтетических пигментов.

54. Какие пигменты участвуют в фотосинтезе высших растений?

55. Физические и химические свойства хлорофиллов

56. Как и в каких условиях синтезируются каротиноиды?

57. Роль пигментов в фотосинтезе. Пигменты сборщики. Пигменты ловушки.

58. Каротиноиды. Роль каротиноидов в фотосинтезе.

### **Вопросы для подготовки к II рубежной контрольной работе для формирования компетенций ОК-3; ПК-7**

1. Пластиды. Строение хлоропластов. Гранальные и агранальные хлоропласты.

Химический состав хлоропластов.

2. Пероксисомы, состав и строение. Митохондрии и их строение, функции.

3. Переносчики электронов. Ферредоксин и железосодержащие белки.

4. Цитохромы как переносчики электронов

5. Участие переносчиков электронов в электротранспортной цепи фотосинтеза (ЭТЦ).

6. Что такое фотосистема? Из чего состоит фотосистема I? Где находится фотосистема

I.

7. Что такое фотосистема? Где находится фотосистема II?

8. Как происходит нециклический транспорт электронов?

9. Что такое фотосинтетическое фосфолирование? Какое фосфолирование называют циклическим? Нециклическим? Псевдоциклическим?

10. Как происходит циклический транспорт электронов? Суммарное уравнение циклического фосфолирования.

11. Как происходит псевдоциклический транспорт электронов?

12. Дайте характеристику световой фазы фотосинтеза. В какой части хлоропласта происходит световая фаза?

13. Какие условия необходимы для транспорта электронов?

14. В чем суть темновой фазы фотосинтеза? Какие процессы происходят во время темновой фазы фотосинтеза?

15. Как происходит восстановление  $\text{CO}_2$  в цикле Кальвина?

16. Цикл Кальвина. На какие этапы делят цикл Кальвина?

17. Какое вещество является первичным продуктом в цикле Кальвина? Почему цикл Кальвина называют  $\text{C}_3$ -циклом?

18. Особенности анатомического строения листовой пластинки у  $C_4$  растений.
19. Особенности цикла Хетча-Слэка.
20. Роль обкладки проводящего пучка у кукурузы, сахарного тростника, сорго?
21. Особенности  $C_4$ - цикла фотосинтеза.
22. Особенности кооперативного фотосинтеза.
23. Чем отличаются  $C_4$  растения от  $C_3$  растений.
24. Кислотный метаболизм толстянковых. Особенности фотосинтеза у растений суккулентов?
25. Особенности анатомического строения большинства САМ – растений?
26. Фотодыхание. Последовательные превращения веществ в гликолатном цикле.
27. Особенности гликолатного цикла фотосинтеза.
28. Назовите органоиды клетки, в которых происходят реакции гликолатного цикла.
29. Восстановление азота.
30. Дайте общую характеристику фотосинтеза.
31. Дайте определение следующим понятиям: интенсивность фотосинтеза, квантовый расход фотосинтеза, ассимиляционное число.
32. Влияние света на фотосинтез.
33. Влияние углекислого газа на фотосинтез.
34. Влияние кислорода на фотосинтез.
35. Влияние минерального питания на фотосинтез.
36. Зависимость интенсивности фотосинтеза от количества воды.
37. Дневной ход фотосинтеза
38. Зависимость фотосинтеза от генетических особенностей и возраста растений
39. Фотосинтез и урожай. Чем отличается урожай биологический от урожая хозяйственного?
40. Что такое чистая продуктивность фотосинтеза?
41. Как влияет на величину биологического урожая скорость формирования и продолжительность жизни листьев?
42. От чего зависит продолжительность работы фотосинтезирующего аппарата?
43. История развития представлений о дыхании. Современное представление о дыхании.
44. Что такое гликолиз? Как и где происходит гликолиз? Какие вещества являются конечными продуктами гликолиза.
45. Как происходит цикл Кребса? Какое значение цикл Кребса имеет для клетки? Где и в каких условиях происходит?

## 6 семестр

### Вопросы для подготовки к 1 рубежной контрольной работе для формирования компетенций ОК-3; ПК-7

1. Дайте определение дыханию.
2. Дайте определение дыханию. Что такое дыхательный субстрат? Как записывается суммарное уравнение дыхания?
3. Дайте определение дыханию. Что такое дыхательный субстрат? Какие вещества могут служить дыхательным субстратом?
4. Напишите суммарные уравнения дыхания и фотосинтеза. Дайте определение дыханию и фотосинтезу.
5. Что такое гликолиз? Какое значение имеет гликолиз? Где происходит гликолиз?
6. Физиологический смысл гликолиза. Где происходит гликолиз?
7. Как происходит гликолиз? Какие вещества являются конечными продуктами гликолиза? Какие коферменты являются конечными продуктами гликолиза?
8. Какое значение имеет гликолиз? В чем физиологический смысл гликолиза? Что такое глюконеогенез?

9. Что происходит в клетке с пируватом?
10. Какие вещества образуются в цикле трикарбоновых кислот? Где происходит цикл Кребса?
11. Где происходит цикл Кребса? Какое значение цикл Кребса имеет для клетки?
12. Напишите суммарное уравнение цикла Кребса. Где происходит цикл Кребса?
13. Какова роль цикла трикарбоновых кислот в жизни растения?
14. Какие коферменты восстанавливаются в результате цикла Кребса? Где происходит цикл Кребса?
15. Где и в какой части клетки происходит пентозофосфатный окислительный цикл? Какое значение имеет этот цикл для клетки? Какой кофермент восстанавливается в результате этого цикла?
16. Что такое дыхательная цепь? Из каких компонентов она состоит?
17. Какие функции выполняет дыхательная цепь?
18. Какие функции выполняет дыхательная цепь? Где расположена дыхательная цепь?
19. Что показывает окислительно-восстановительный потенциал дыхательной цепи?
20. Какую роль играют митохондрии в процессе дыхания?
21. Какое значение имеет процесс дыхания для растений?
22. Что общего между процессом дыхания и процессом фотосинтеза?
23. Чем отличается процесс фотосинтеза от процесса дыхания?
24. Что такое интенсивность дыхания? Что называют дыхательным коэффициентом? От чего зависит интенсивность дыхания?
25. Что такое дыхательный коэффициент? От чего зависит величина дыхательного коэффициента?
26. Какое влияние на процесс дыхания оказывает увеличение оводненности тканей?
27. Какую роль оказывает содержание воды в тканях растений на интенсивность дыхания?
28. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывает недостаток воды?
29. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывает избыток воды в почве?
30. Как зависит интенсивность дыхания от количества кислорода? Зависимость дыхания от скорости поступления кислорода в ткани?
31. Каковы причины гибели растений при гипоксии?
32. Назовите приспособления растений к условиям гипоксии?

### **Вопросы для подготовки ко 2 рубежной контрольной работе для формирования компетенций ОК-3; ПК-7**

1. Что такое зола растений? Из чего она состоит?
2. Почему растения разных видов отличаются по составу золы?
3. Что такое вегетационный метод? Водная культура? Аэропоника?
4. Какие элементы минерального питания относят к макроэлементам? К микроэлементам?
5. Какую роль играет азот в жизни растений? В состав каких веществ входит азот?
6. Какую роль играет азот в жизни растений? Что происходит при недостатке азота?
7. Роль фосфора в жизни растений. Что происходит при недостатке фосфора в растениях?
8. Какую роль играет сера в жизни растения и что происходит при недостатке серы?
9. Какую роль играет калий в жизни растения и что происходит при его недостатке?
10. Какую роль играет магний в жизни растения и что происходит при его недостатке?
11. Какую физиологическую роль выполняют микроэлементы в жизни растения?
12. Физиологическая роль железа как элемента минерального питания.
13. Физиологическая роль цинка, как элемента минерального питания.
14. Физиологическая роль марганца как элемента минерального питания.

15. Физиологическая роль меди как элемента минерального питания.
16. Физиологическая роль молибдена как элемента минерального питания.
17. Физиологическая роль бора как элемента минерального питания.
18. Краткая история культуры клеток и тканей Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток организмов
19. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток организмов
20. Использование метода культур клеток и тканей в создании
21. Технологии, облегчающие селекционный процесс метода культуры клеток и тканей
22. Клональное микроразмножение и оздоровление растений
23. Криосохранение
24. Методы клеточной селекции
25. Как влияет температура на дыхание? Какую роль играет температура?
26. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывают химические и механические раздражители?
27. Как на интенсивность дыхания влияет спектральный состав света?
28. Как на интенсивность дыхания влияет спектральный состав света? Что такое компенсационная точка?
29. Влияние внутренних факторов на дыхание.
30. Какое влияние на интенсивность дыхания оказывают особенности органов и их физиологическое состояние?
31. Как изменяется дыхание органов в процессе их формирования? Что такое климактерический подъем дыхания? Для каких органов он характерен?
32. Вегетационный метод и его роль в изучении минерального питания растений.
33. Назовите основные этапы в изучении корневого питания растений. Дайте им характеристику.

### **Примерные тесты для I рубежной аттестации для формирования компетенций ОК-3; ПК-7**

Благодаря какому полимеру клеточная стенка и покровы тканей поверхности стенок клеток непроницаемы для воды и газов

Суберин  
Кутин  
Лигнин  
Гемицеллюлоза

На какие классы делят химические компоненты клеточной стенки  
Основные, аткрустирующие, инкрустирующие и экскрустирующие  
Основные, аткрустирующие и инкрустирующие  
Инкрустирующие и аткрустирующие  
Срединные пластинки и плазмодесмы

Чем пронизана замыкающая пленка между порами двух соседних клеток  
Срединными пластинками  
Плазмодесмами  
Целлюлозными нитями  
Лигнином

Какое вещество характеризует одревенение стенок растительных клеток  
Пектин  
Тетрагидраканнабиол  
Лигнин

Глицерид феленовой кислоты

Из чего состоят микрофибриллы целлюлозы

Из 8-10 мицелл

Из 100-150 мицелл

Из 2-х цепей гемицеллюлозы

Из лиофильных коллоидов

Из чего состоит протопласт

Из ядра, цитоплазмы и клеточной стенки

Из ядра, цитоплазмы, клеточной стенки и плазмодесм

Из ядра и гиалоплазмы

Из ядра и цитоплазмы

Цитоскелет формируют

Кальциевые включения клеточной стенки

Микротрубочки, микрофиламенты и микрофибриллы целлюлозы

Микротрубочки микрофиламенты

Микротрубочки и макрофибриллы

Структурный белок клеточной стенки:

Экстенсин

Инкрустин

Экспрессин

Проламин

Какие вещества клеточной стенки растений способны связывать вредные вещества в кишечнике человека

Суберины

Пектины

кетоглутарат и его производные

Мицеллы

Симпласт это...

Ткань, характеризующаяся ярко выраженными границами между клетками

Тип пластид

Совокупность протопластов растительных клеток, связанных между собой плазмодесмами

Тип тканей с неполным разграничением клеток

Местом синтеза целлюлозы является

Ближайшая цистерна ЭПС по отношению к плазмодесме

Клеточная стенка

Рибосомальная ЭПС

Апопласт

Какое вещество и в какой конформации образует микротрубочки?

Суберин в виде полимерной цепи

Тубулин в форме двойной спирали

Тубулин в форме одинарной спирали

Тубулин в виде - складчатости

Согласно 2-му закону термодинамики, растительная клетка, как открытая система, стремится к:

- Увеличению энтальпии
- Уменьшению энтальпии
- К увеличению энергии Гиббса и уменьшению энергии Геймгольца
- К устойчивому неравновесному состоянию

Какие белки обеспечивают вязкость цитозоля и его переходы из золя в гель и обрат-но  
Лигнин

- Актин и миозин
- Актин, миозин и гистон
- Тубулин

Основным веществом, образующим кутикулу, является:

- Кутин
- Суберин
- Пектин
- Все варианты верны

Плазмолиз это

- Процесс переваривания питательных веществ в цитоплазме
- Процесс отделения протопласта от клеточной стенки
- Процесс образования плазмолеммы
- Процесс разрушения клеточной стенки

Функции клеточной стенки

- Защитная, механическая., гомеостатическая , транспортная, запасающая
- Синтетическая
- Репродуктивная
- Цитокинетическая

Пластиды это

- Двумембранные комплексы, содержащие граны и тилакоиды
- Двумембранные органоиды, способные к синтезу углеводов
- Органоиды, имеющие собственную ДНК
- Все утверждения верны

Что такое тонопласт

- Особый органоид растительной клетки, синтезирующий АТФ
- Структурно-функциональная единица пластид
- Свободное пространство всех клеток
- Мембрана, ограничивающая клеточную вакуоль

В какой стадии митоза образуется клеточная стенка

- Телофаза
- Пресинтетический период интерфазы
- В процессе цитокинеза
- В метафазе

Содержание зольности в сухом веществе растений зависит:

- Состава почвы
- Содержания в ней солей

Климатических условий

Все ответы верны

Вегетационный метод это:

Способ выращивания растений в искусственных условиях в стеклянных или металлических сосудах, заполненных водой, песком или почвой

Выращивание проростков или взрослых растений на питательной среде без микроорганизмов

Метод выращивания растений без почвы на искусственных питательных растворах

Метод выращивания растений без почвы, при котором корни находятся во влажном воздухе и опрыскиваются каплями питательного раствора

Метод стерильной культуры это:

Метод выращивания растений без почвы на искусственных питательных растворах

Выращивание проростков растений в искусственных условиях на питательной среде без микроорганизмов

Метод выращивания растений без почвы, при котором корни находятся во влажном воздухе и опрыскиваются каплями питательного раствора

Способ выращивания растений в искусственных условиях в стеклянных или металлических сосудах, заполненных песком или почвой

Метод гидропоники это:

Метод выращивания растений без почвы, при котором корни находятся во влажном воздухе и периодически опрыскиваются мелкими каплями питательного раствора

Метод выращивания растений без почвы на искусственных питательных растворах

Способ выращивания растений в искусственных условиях в стеклянных или металлических сосудах, заполненных водой, песком или почвой.

Метод выращивания проростков или взрослых растений на питательной среде без микроорганизмов

Культура изолированных тканей или органов это:

Способ выращивания растений в искусственных условиях в стеклянных или металлических сосудах, заполненных водой или песком

Метод выращивания на питательной среде в стерильных условиях изолированных клеток тканей или отдельных органов растений

Метод выращивания растений без почвы на искусственных питательных растворах

Метод выращивания растений, при котором корни находятся во влажном воздухе и периодически опрыскиваются каплями питательного раствора

В растительном организме микроэлементы выполняют следующие функции:

Субстратную, регуляторную

Защитную

Транспортную

Синтетическую

Клеточное строение впервые наблюдал у растений:

Р.Гук;

Н.Грю;

Р.Броун;

Я.Пуркинъе.

Клеточная теория сформулирована:



М.Шлейден и Т.Шванном;  
Т.Шванном;  
М.Шлейден;  
Р.Вирховым.

Ядро в растительной клетке описал:

Р.Броун;  
Я.Пуркинье;  
Н.Грю;  
Р.Гук.

Плазмолиз наблюдается при погружении клетки:

В гипотонический раствор;  
В гипертонический раствор;  
В воду;  
В изотонический раствор.

**Вопросы к зачету по дисциплине «Физиология растений с основами клеточной инженерии» для формирования компетенций ОК-3; ПК-7**

1. Исторический очерк развития физиологии растений.
2. Место физиологии растений среди других наук.
3. Объект и предмет физиологии растений. Задачи физиологии растений
- 4.
5. Методы, используемые в физиологии растений
6. Строение клеточной стенки растений. Вещества, входящие в состав клеточной стенки. Свойства и функции клеточной стенки.
7. Плазмодесмы. Строение и функции. Симпласт. Апопласт.
8. Функции аппарата Гольджи.
9. Процессы, происходящие в ЭПС.
10. Вакуоли, провакуоли, тонопласт
11. Ядро. Строение ядра. Нуклеоплазма.
12. Цитозоль. Роль микротрубочек и микрофиламентов. Роль цитоскелета.
13. Роль ЭПС и рибосом в жизнедеятельности растительной клетки.
14. Митохондрии. Строение и функции митохондрий.
15. Пластиды. Хлоропласты. Тилакоиды. Стромы. Гранальные и агранальные хлоропласты.
16. Хромопласты и лейкопласты.
17. Свойства живой клетки.
18. Химические компоненты клеточной мембраны. Липиды, фосфолипиды, гликолипиды, белки.
19. Химические компоненты клеточной мембраны. Белки, строение. Аминокислоты. Функции мембранных белков.
20. Структуры белковой молекулы.
21. Организация клеточной мембраны.
22. Значение гомеостаза для клеток растений.
23. Пиноцитоз. Отличие пиноцитоза от фагоцитоза.
24. Роль воды в жизни растений. Гомеостатическая вода.
25. Водный обмен растений.
26. Гуттация. Транспирация.
27. Что такое водный дефицит?
28. Имобилизованная вода и гидратационная вода.

29. Содержание воды в органах растений.
30. Клетка как осмотическая система. Изотонический, гипотонический, гипертонический.
31. В каком состоянии находится вода в вакуоли, в клеточной стенке, в цитоплазме?
32. Механизмы поступления воды в клетки растений
33. Аквапорины. Функции аквапоринов. Локализация в клетках.
34. Какое значение для экологических исследований имеет знание величины осмотического потенциала?
35. Корень как главный орган поступления воды. Особенности строения корня как органа, поглощающего воду.
36. Особенности анатомического строения корня.
37. Механизмы поступления воды в корень
38. Почему в условиях засухи сначала тормозится рост побегов, а уже потом рост корней?
39. Какие процессы участвуют в создании градиента водного потенциала между клетками корня и почвенным раствором?
40. Транспирация. Интенсивность транспирации. Транспирационный коэффициент. Продуктивность транспирации.
41. Особенности строения листа как органа транспирации.
42. Типы транспирации
43. Строение устьиц
44. Как доказать, что транспирация саморегулируемый процесс?
45. Почему поступление воды в корень зависит от количества кислорода в почве?
46. Влияние внешних и внутренних факторов на поступление воды.
47. Влияние внешних факторов на движения устьиц (свет, температура).
- Антитранспираты.
48. Влияние внешних и внутренних факторов на транспирацию.
49. Почему свет влияет на интенсивность транспирации?
50. Роль фотосинтеза в жизни растения
51. Значение фотосинтеза для жизни на Земле.
52. Особенности строения листа как фотосинтезирующего органа.
53. Каковы свойства листа как оптической системы?
54. Свойства фотосинтетических пигментов.
55. Какие пигменты участвуют в фотосинтезе высших растений?
56. Физические и химические свойства хлорофиллов
57. Как и в каких условиях синтезируются каротиноиды?
58. Роль пигментов в фотосинтезе. Пигменты сборщики. Пигменты ловушки.
59. Каротиноиды. Роль каротиноидов в фотосинтезе.
60. Пластиды. Строение хлоропластов. Гранальные и агранальные хлоропласты.
- Химический состав хлоропластов.
61. Пероксисомы, состав и строение. Митохондрии и их строение, функции.
62. Переносчики электронов. Ферредоксин и железосодержащие белки.
63. Цитохромы как переносчики электронов
64. Участие переносчиков электронов в электротранспортной цепи фотосинтеза (ЭТЦ).
65. Что такое фотосистема? Из чего состоит фотосистема I? Где находится фотосистема I.
66. Что такое фотосистема? Где находится фотосистема II?
67. Как происходит нециклический транспорт электронов?
68. Что такое фотосинтетическое фосфолирование? Какое фосфолирование называют циклическим? Нециклическим? Псевдоциклическим?
69. Как происходит циклический транспорт электронов? Суммарное уравнение циклического фосфолирования.

70. Как происходит псевдоциклический транспорт электронов?
71. Дайте характеристику световой фазы фотосинтеза. В какой части хлоропласта происходит световая фаза?
72. Какие условия необходимы для транспорта электронов?
73. В чем суть темновой фазы фотосинтеза? Какие процессы происходят во время темновой фазы фотосинтеза?
74. Как происходит восстановление  $\text{CO}_2$  в цикле Кальвина?
75. Цикл Кальвина. На какие этапы делят цикл Кальвина?
76. Какое вещество является первичным продуктом в цикле Кальвина? Почему цикл Кальвина называют  $\text{C}_3$ -циклом?
77. Особенности анатомического строения листовой пластинки у  $\text{C}_4$  растений.
78. Особенности цикла Хетча-Слэка.
79. Роль обкладки проводящего пучка у кукурузы, сахарного тростника, сорго?
80. Особенности  $\text{C}_4$ -цикла фотосинтеза.
81. Особенности кооперативного фотосинтеза.
82. Чем отличаются  $\text{C}_4$  растения от  $\text{C}_3$  растений.
83. Кислотный метаболизм толстянковых. Особенности фотосинтеза у растений суккулентов?
84. Особенности анатомического строения большинства САМ – растений?
85. Фотодыхание. Последовательные превращения веществ в гликолатном цикле.
86. Особенности гликолатного цикла фотосинтеза.
87. Назовите органоиды клетки, в которых происходят реакции гликолатного цикла.
88. Восстановление азота.
89. Дайте общую характеристику фотосинтеза.
90. Дайте определение следующим понятиям: интенсивность фотосинтеза, квантовый расход фотосинтеза, ассимиляционное число.
91. Влияние света на фотосинтез.
92. Влияние углекислого газа на фотосинтез.
93. Влияние кислорода на фотосинтез.
94. Влияние минерального питания на фотосинтез.
95. Зависимость интенсивности фотосинтеза от количества воды.
96. Дневной ход фотосинтеза
97. Зависимость фотосинтеза от генетических особенностей и возраста растений
98. Фотосинтез и урожай. Чем отличается урожай биологический от урожая хозяйственного?
99. Что такое чистая продуктивность фотосинтеза?
100. Как влияет на величину биологического урожая скорость формирования и продолжительность жизни листьев?
101. От чего зависит продолжительность работы фотосинтезирующего аппарата?
102. История развития представлений о дыхании. Современное представление о дыхании.
103. Что такое гликолиз? Как и где происходит гликолиз? Какие вещества являются конечными продуктами гликолиза.
104. Как происходит цикл Кребса? Какое значение цикл Кребса имеет для клетки? Где и в каких условиях происходит?
105. Краткая история культуры клеток и тканей Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток организмов
106. Методы и условия культивирования изолированных тканей и клеток **организмов**
107. Использование метода культур клеток и тканей в создании
108. Технологии, облегчающие селекционный процесс метода культуры клеток и тканей
109. Клональное микроразмножение и оздоровление растений
110. Криосохранение
111. Методы клеточной селекции

случае, студент может рассчитывать только на результат, полученный на экзамене. Если же студент набрал менее 30 баллов по текущему контролю за весь семестр по дисциплине, то он обязан сдавать экзамен в сессию по ведомости №2 в соответствии со шкалой от 0 до 70 баллов.

### Оценивание ответа студента на экзамене и зачете

<i>Характеристика ответа</i>	<i>баллы</i>
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента.	46-50
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.	41-45
Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов преподавателя.	36-40
Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1–2 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.	31-35
Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	26-30
Дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.	21-25
Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не	1-20

только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.	
Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.	0

**Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

<b>Уровень сформированности компетенций</b>			
<b>«Минимальный уровень не достигнут» (менее 55 баллов)</b>	<b>Минимальный уровень» (56-70 баллов)</b>	<b>«Средний уровень» (71-85 баллов)</b>	<b>«Высокий уровень» (86-100 баллов)</b>
Компетенции не сформированы.  Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы.	«Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка.	Компетенции сформированы. Знания твердые, аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка
<b>Описание критериев оценивания</b>			
Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных

	на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности	понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала
<b>Оценка «неудовлетворительно» /незачтено</b>	<b>Оценка «удовлетворительно» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «хорошо» / «зачтено»</b>	<b>Оценка «отлично» / «зачтено»</b>

### 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физиология растений с основами клеточной инженерии» (модуля)

#### а) Основная литература

1. Веретенников А.В., Физиология растений: Учебник для вузов / Веретенников А.В. - М.: Академический Проект, 2020. - 480 с.
2. Кузнецов В.В., Физиология растений: Учебник / Вл. В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. - М. : Абрис, 2012. - 783 с
3. Кильчевский А.В., Генетические основы селекции растений. В 4 т. Т. 3. Биотехнология в селекции растений. Клеточная инженерия / науч. ред. А.В. Кильчевский, Л.В. Хотылева - Минск : Белорус. наука, 2012. - 489 с.
4. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. Под ред. Н.Н. Третьякова: Издательство: Колос, 2013
5. Хелдт Г.В., Биохимия растений / Г.-В. Хелдт ; пер. с англ.-2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ, 2014. - 471 с. Карасев, В.Н. Физиология растений: экспериментальные исследования / В.Н. Карасев, М.А. Карасева ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 312 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494310>
6. Андреев, В.П. Лекции по физиологии растений : учебное пособие / В.П. Андреев ; науч. ред. Г.А. Воробейков ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет (РГПУ), 2012. – 300 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428272>

#### б) Дополнительная литература

7. Воынец А.П. [и др.] Физиология патогенеза и болезнеустойчивости растений .Издательство.: Белорусская наука, 2016
8. Кабашникова Л.Ф.. Фотосинтетический аппарат и стресс у растений. Издательство Белорусская наука, 2014

**в) состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.**

№ п/п	Наименование	№ договора (лицензия)
1	Windows 10 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г.
2	Windows 10 Pro for	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от

	Workstations	04.2016 г
3	Windows 8.1 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
4	Windows 8.1 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
5	Windows 8 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
6	Windows 8 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
7	Windows 7 Enterprise	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
8	Windows 7 Professional	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
9	Office Standard 2016	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
10	Office Standard 2013	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
11	Office Standard 2010	№ 4100072800 Microsoft Products (MPSA) от 04.2016 г
12	Система тестирования Sunrav WEB Class	№ 468 от 03.12.2013 ИП Сунгатулин Р.Т. (бессрочно)
13	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Total Security	№ 17E0-180222-130819-587-185 от 26.02. 2018 г. до 14.03.2019 г.
14	Система управления базами данных MySQL FireBird	Свободное программное обеспечение(бессрочно)
15	Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат. ВУЗ»	№ 795 от 26.12.2018 (действителен до 30.12.2019 г) с ЗАО «Анти-Плагиат» продлена до 2021 г.
16	Консультант+	№ 430-2017/614 от 11.01.2017 г. ООО «Фаст-Информ» (бессрочно)
17	Гарант	01.2020 г. -12.2021г.

**г) современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы**

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

1. ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» (<https://biblioclub.ru/>)
2. ЭБС «Консультант студента» Студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом (<http://www.studentlibrary.ru/>)
3. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)
4. Научная электронная библиотека eLI-BRARY.RU ([www.elibrary.ru/](http://www.elibrary.ru/)).
5. Виртуальный читальный зал диссертаций и авторефератов РГБ ([dvs.rsl.ru](http://dvs.rsl.ru)) – регистрация и доступ только в зале электронных ресурсов.
6. Универсальная база данных электронных периодических изданий East View ([eastview.com](http://eastview.com)) (<https://dlib.Eastview.com/>)
7. Электронные ресурсы издательства Springer Nature (<http://link.springer.com/>)

8. Электронная медицинская библиотека «Консультант студента» (<http://www.studentlibrary.ru>) доступна с любого компьютера после регистрации читателя в зале электронных ресурсов.
9. Электронные книги Springer Nature 2011-2017 гг.: ([springerlink.com](http://springerlink.com))
10. ЭБС «Юрайт» — образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям (<https://www.biblio-online.ru/>)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся: преподавательский стол; стул; столы для обучающихся; стулья; кафедра; классная доска.

Оборудование: интерактивное мультимедийное оборудование (доска FOX IB82, проектор Aser U5200 – 1 шт.), компьютер в комплекте (монитор BENQ G2255A<Black>)//системный блок – 1 шт. с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО); Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат.ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

Лаборатории: компьютерные классы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, а также самостоятельной работы обучающихся:

преподавательский стол, стул, столы и стулья для обучающихся, кафедра, классная доска.

Оборудование: Компьютеры для компьютерного класса в комплекте - с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду СОГУ; источники бесперебойного питания, Ippon, коммутатор для класса D-Link DGS-10240, интерактивная доска 78\* (1702070/15112/11344/2+ проектор Beno MX503.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free; Система тестирования Sunrav WEB Class (Бессрочное ПО); Программное обеспечение для редактирования химических формул Isis Draw (Бессрочное ПО); Консультант плюс; Система поиска текстовых заимствований «Антиплагиат ВУЗ»; Программа для ЭВМ «Банк вопросов для контроля знаний»; Гарант; Cisco Webex; демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация).

**Библиотека, в том числе читальный зал:** столы, стулья; ПК обучающихся, с программным обеспечением, выходом в сеть Интернет и доступом в электронную образовательную среду СОГУ.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7 Professional; Microsoft Office Standard 2016; 7-zip; WinRAR; Adobe Acrobat Reader; STDU Viewer; Mozilla Firefox; Google Chrome; Kaspersky Free (Свободное ПО);

ЭБС «Университетская библиотека ONLINE» <https://biblioclub.ru>;

ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru> студенческая электронная библиотека по медицинскому и фармацевтическому образованию, а также по естественным и точным наукам в целом;



ЭБС «Юрайт» - образовательная среда, включающая виртуальный читальный зал учебников и учебных пособий от авторов из ведущих вузов России по всем направлениям и специальностям [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru);  
демонстрационные и учебно-наглядные пособия (видеопрезентация)

## 11. Лист обновления

1. Программа обновлена. Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 14 от 16 06 2016 г.)  
Одобрено советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 14 от 01.07.2016 г.)

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_ Агаева Ф.А.

2. Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 12 от 05.06.2017 г.)  
Одобрено советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 10\16-17 от 30.06.2017 г.)

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_ Агаева Ф.А.

3. Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 11 от 15.06.2018 г.)  
Одобрено советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 11/17-18 от 29.06.2018 г.)

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_ Агаева Ф.А.

4. Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 13 от 26.06.2019 г.)  
Одобрено советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 12/18-19 от 01.07.2019 г.)

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_ Агаева Ф.А.

5. Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры анатомии, физиологии и ботаники (протокол № 12 от «14» 06 2020 г.)  
Одобрено советом факультета химии, биологии и биотехнологии  
(протокол № 10/19-20 от «30» 06 2020 г.)

Председатель совета факультета \_\_\_\_\_ Агаева Ф.А.