

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«**ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»
Биологический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Избранные главы физиологии и биохимии растений

Кафедра физиологии растений и теории эволюции
биологического факультета

Образовательная программа
направления 06.04.01 Биология
Профиль подготовки
Физиология растений
Уровень высшего образования: магистратура
Форма обучения: очная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2016

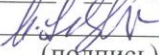
Рабочая программа дисциплины составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 06.04.01 «биология» (уровень магистратуры)


от «23» сентября 2015 г. № 1052.

Разработчик: Алиева З.М., к.б.н., доцент кафедры физиологии растений и теории эволюции 

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры ФРиТЖ от «13» 05 2016 г., протокол № 9

Зав. кафедрой  Алиева З.М.
(подпись)

на заседании Методической комиссии биологов факультета от
«28» 05 2016 г., протокол № 9.
Председатель  Гаджиева И.Х.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением «27» мая 2016 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Избранные главы физиологии и биохимии растений» входит в вариативную часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 Биология.

Дисциплина реализуется на биологическом факультете кафедрой физиологии растений и теории эволюции.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением специфики процессов жизнедеятельности и онтогенеза растительных клеток, роста и развития растений и их регуляции.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника:

ОПК – 3: готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач

ОПК – 4: способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов

ПК – 1: способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости: контроль текущей успеваемости, промежуточный контроль в форме трех коллоквиумов и итоговый контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 3 – зачетные единицы, в том числе в академических часах по видам учебных занятий:

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма проме- жуточной атте- стации (зачет, дифференциро- ванный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все го	из них						
Лек- ции		Лабора- торные занятия	Практи- ческие занятия	КСР	консуль- тации			
9	54	18	18	18			90	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Избранные главы физиологии и биохимии растений» являются ознакомление студентов с принципами системной организации, дифференциации, интеграции функций организма, раскрытие современных представлений о функциональных проявлениях растительного организма, формирование четкого представления о месте физиологии растений в системе биологических наук, ее теоретических и практических задачах; формирование у студентов глубокого и целостного представления о строении и функциональных особенностях растительной клетки и организма, физиологии водного режима и минерального питания растений, механизмах роста и развития растений и их регуляции. Это способствует как получению глубоких специальных профессиональных знаний, так и формированию целостного естественнонаучного мировоззрения.

2. Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Избранные главы физиологии и биохимии растений» входит в базовую часть образовательной программы магистратуры по направлению 06.04.01 «Биология», профиль подготовки «Физиология растений».

Дисциплина имеет логические и содержательно-методические связи с такими частями ООП, как ботаника, биохимия, биофизика, генетика, а дисциплинами физико-химической биологии, теория эволюции, экология.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОПК – 3	Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач	Знать: особенности строения и функций растений на разных уровнях организации, основные современные проблемы биологии и физиологии растений, основные принципы регуляции растительных организмов. Уметь: использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений Владеть методами физиолого-биохимических исследований.
ОПК – 4	Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	Знать: основные проблемы современной физиологии и биохимии растений, знать методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений. Владеть: методами микроскопии, хроматографии, центрифугирования, культивирования биологических объектов. Уметь объяснять полученные результаты и предлагать пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений.

ПК – 1	Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Уметь: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем Владеть способностью самостоятельно решать проблемы, связанные с регуляцией функций растительного организма, используя современную научную литературу.
--------	--	---

В результате изучения дисциплины специалист в целом должен: знать фундаментальные разделы физиологии и биохимии растений; основные концепции и методы; уметь применять знания в области физиологии и биохимии растений для освоения общепрофессиональных дисциплин и решения профессиональных задач, владеть навыками, необходимыми для применения на практике теоретических основ и методов физиологии и биохимии растений.

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа

4.2. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Сам. раб.	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Сем. работы	Контроль сам. работы		
Модуль 1. Водный режим растений										
1	Роль воды в жизни растений	9	1-2	2	2	2		8	Устный опрос	
2	Транспорт воды	9	3		2	2		8	Устный опрос	
3	Выделение воды	9	4-5	2		2		6	Тестирование	
	Итого по модулю			4	4	6		22	Коллоквиум	
Модуль 2. Минеральное питание растений										
4	Поглощение и транспорт элементов минерального питания	9	6-7	2	2	4		6	Устный опрос	
5	Мембранный транспорт у растений	9	8-9	2	2	4		6	Устный, тестовый опрос	
6	Современные проблемы частной физиологии и биохимии растений		10	2	2	2		6	Семинар	
	Итого по модулю			6	6	6		18	Коллоквиум	
Модуль 3. Рост и развитие растений										

7	Клеточные основы роста	9	11	2	2	2		4	Устный, письменный опрос
8	Жизненный цикл высших растений		12-13			2		4	Устный, письменный опрос
9	Системы регуляции у растений	9	14-15	2		2		2	Устный опрос, тестовый опрос
10	Фотоморфогенез	9	16-17	2	2			2	Устный опрос
11	Особенности роста и развития хозяйственно – ценных растений	9	18	2	2	2		2	Устный опрос
	Итого по модулю		18	8	8	6		14	Коллоквиум
Модуль 4. Экзамен									
	Экзамен							36	
	Всего			18	18	18		54	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Лекционные занятия (18 часов)

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание лекционных занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интерактивной форме
Тема 1. Роль воды в жизни растений	1	Введение. Объекты биохимии и физиологии растений – эукариотические фотоавтотрофные организмы Составляющие водного потенциала клетки. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Аквапорины, их структура, принцип работы. Литература: Алехина и др., 2005, Медведев, 2013	2	
Тема 2. Транспорт воды	2	Корень как основной орган поглощения воды. Механизм радиального транспорта воды в корне. Характеристика «нижнего» и «верхнего» двигателей водного тока. Алехина и др., 2005, Медведев, 2013	2	2
Тема 4. Поглощение и транспорт элементов минерального питания	3	Поглощение ионов и их передвижение в корне. Роль микоризы в поглощении ионов корнями растений Литература: Алехина и др., 2005 Битюцкий, 2011 Медведев, 2013	2	
Тема 5. Мембран-	4	Движущие силы переноса ионов.	2	

ный транспорт у растений (ПК 1)		<p>Понятие об электрохимическом потенциале.</p> <p>Виды мембранного транспорта. Транспортные системы плазмалеммы, протонная энергетика транспортных систем.</p> <p>Первично-активный транспорт, ионные насосы.</p> <p>Транспортные АТФазы</p> <p>Литература: Алехина и др., 2005, Медведев, 2013</p>		
Тема 6. Современные проблемы частной физиологии и биохимии растений	5	<p>Физиология сельскохозяйственных растений.</p> <p>Зерновые и зернобобовые культуры</p> <p>Овощные культуры</p> <p>Плодовые культуры</p> <p>Физиология виноградного растения</p> <p>Литература: Третьяков и др., 2000, Стоев, 2013</p>		
Тема 7. Клеточные основы роста	6	<p>1. Общие закономерности роста. Большая кривая роста.</p> <p>2. Дифференцировка и тотипотентность растительных клеток. Модель Уоддингтона.</p> <p>2. Стадии онтогенеза клетки</p> <p>3. Апоптоз растительных клеток</p> <p>Литература Алехина и др., 2005</p>		
Тема 8. Жизненный цикл высших растений	7	<p>1. Основные этапы онтогенеза высших растений.</p> <p>2. Механизмы морфогенеза растений. . Основные элементы и факторы морфогенеза растений.</p> <p>3. Регенерация</p> <p>Авксентьева, Жмурко, 2011</p> <p>Алехина и др., 2005</p> <p>Юсуфов, 1982</p>		
Тема 9. Системы регуляции у растений	8	<p>1. Восприятие и передача сигнала в клетке.</p> <p>2. Рецепторы.</p> <p>3. Сигнальные системы клеток растений.</p> <p>4. Протеинкиназная сигнальная система</p> <p>Литература: Алехина и др., 2005 Тарчевский, 2001</p>	2	2
Тема 10. Фотоморфогенез	9	<p>1. Основные принципы фоторецепции</p> <p>2. Рецепция красного света. Фитохром.</p> <p>3. Рецепция синего света. Криптохром.</p> <p>Литература: Алехина и др., 2005</p> <p>Медведев, 2013</p>	2	

Практические занятия (18 ч)*

Тема, код компетенции	№ занятия	Содержание практических занятий и ссылки на рекомендованную литературу	Число часов	
			Всего	В интеракт форме
Тема 1. Роль воды в жизни растений	1	Введение. Объекты биохимии и физиологии растений – эукариотические фотоавтотрофные организмы Составляющие водного потенциала клетки. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Аквапорины, их структура, принцип работы. Литература: Алехина и др., 2005, Медведев, 2013	2	2
Тема 2. Транспорт воды.		Молекулярная структура и физические свойства воды. Взаимодействие молекул воды и биополимеров, гидратация. Состояние воды в клетке. Термодинамические показатели состояния воды: активность воды Механизм радиального транспорта воды в корне. Литература: Алехина и др., 2005, Медведев, 2013		2
Тема 3. Выделение воды	2	Корень как основной орган поглощения воды. Характеристика «нижнего» и «верхнего» двигателей водного тока. Механизмы транспирации Алехина и др., 2005, Медведев, 2013	2	2
Тема 4. Поглощение и транспорт элементов минерального питания	3	2. Корень как орган поглощения минеральных элементов. 3. Поглощение ионов и их передвижение в корне. 4. Роль микоризы в поглощении ионов корнями растений Литература: Алехина и др., 2005 Битюцкий, 2011 Медведев, 2013	2	2
Тема 5. Мембранный транспорт у растений (ПК 1)	4	Движущие силы переноса ионов. Понятие об электрохимическом потенциале. Виды мембранного транспорта. Транспортные системы плазмалеммы, протонная энергетика транспортных систем. Первично-активный транспорт, ионные насосы. Транспортные АТФазы Литература:	2	2

		Алехина и др., 2005, Медведев, 2013		
Тема 6. Современные проблемы частной физиологии и биохимии растений	5	Физиология сельскохозяйственных растений. Зерновые и зернобобовые культуры Овощные культуры Плодовые культуры Физиология виноградногo растения Литература: Третьяков и др., 2000, Стоев, 2013	2	2
Тема 7. Клеточные основы роста	6	1. Общие закономерности роста. Большая кривая роста. 2. Дифференцировка и тотипотентность растительных клеток. Модель Уоддингтона. 2. Стадии онтогенеза клетки 3. Апоптоз растительных клеток Литература Алехина и др., 2005	2	
Тема 8. Жизненный цикл высших растений	7	1. Основные этапы онтогенеза высших растений. 2. Механизмы морфогенеза растений. . Основные элементы и факторы морфогенеза растений. 3. Регенерация Авксентьева, Жмурко, 2011 Алехина и др., 2005 Юсуфов, 1982	2	
Тема 9. Системы регуляции у растений	8	1. Восприятие и передача сигнала в клетке. 2. Рецепторы. 3. Сигнальные системы клеток растений. 4. Протеинкиназная сигнальная система Литература: Алехина и др., 2005 Тарчевский, 2001	2	2
Тема 10. Фотоморфогенез	9	1. Основные принципы фоторецепции 2. Рецепция красного света. Фитохром. 3. Рецепция синего света. Крпптохром. Литература: Алехина и др., 2005 Медведев, 2013	2	

Примечание. В таблице приведена основная литература, дополнительную, а также интернет-ресурсы, см. в разделе 8.

Водный режим растений

Введение. Объекты биохимии и физиологии растений – эукариотические фотоавтотрофные организмы. Автотрофность в отношении усвоения минеральных элементов. Космическая роль зеленого растения. Значение фотоавтотрофов в создании и поддержании газового состава атмосферы, водного, почвенного и климатического режима на планете. Специфические методы биохимии и физиологии растений. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, биоценотический) в биохимии и физиологии растений. Физиология и биохимия растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии.

Тема 1. Поглощение воды клеткой. Количество потребляемой растением воды, содержание воды в клетках, тканях и органах. Молекулярная структура и физические свойства воды. Взаимодействие молекул воды и биополимеров, гидратация. Состояние воды в клетке. Вода как структурный компонент растительной клетки, ее участие в биохимических реакциях. Термодинамические показатели состояния воды: активность воды, химический и водный потенциал. Составляющие водного потенциала клетки. Основные закономерности поглощения воды клеткой: взаимосвязь между изменениями водного потенциала клетки, водного потенциала раствора и водного потенциала давления. Аквапорины.

Тема 2. Транспорт воды по растению. Корень как основной орган поглощения воды. Механизм радиального транспорта воды в корне. Роль ризодермы и эндодермы в этом процессе. Поступление воды в сосуды ксилемы. Водный ток в системе «почва – растение – атмосфера». Характеристика «нижнего» и «верхнего» двигателей водного тока. Корневое давление.

Тема 3. Выделение воды растением. Гуттация, «плач» растений. Транспирация и ее физиологическое значение. Количественные показатели транспирации: интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент. Устьичная и кутикулярная транспирация. Строение устьиц у двудольных и однодольных растений, механизмы устьичных движений. Влияние внешних факторов (свет, температура, влажность воздуха, почвы) на интенсивность транспирации. Суточные колебания транспирации. Регуляторная роль устьиц в водо- и газообмене. Экология водообмена растений. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.

Минеральное питание растений

Тема 1. Поглощение и транспорт элементов минерального питания

Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и растениях, концентрирование элементов в тканях растения. Функциональная классификация элементов минерального питания.

Корень как орган поглощения минеральных элементов, специфических синтезов с их участием и транспорта. Рост корня как основа поступления элементов минерального питания. Значение зон роста корня в этом процессе. Система взаимодействия «корень - почва». Роль микоризы.

Поглощение ионов и их передвижение в корне. Клеточная стенка как фаза для движения ионов. Понятие свободного пространства (СП): водное и доннановское СП, оценка их размеров. Механизмы поступления ионов в СП и значение этого этапа поглощения.

Модели поступления ионов в корень, транспорт минеральных веществ в ксилему. Апопластный и симпластный путь. Роль плазмодесм и ЭР. Взаимодействие и регуляция систем транспорта ионов из среды в корень и загрузки ксилемы. Специфика радиального транспорта минеральных элементов. Дальний транспорт ионов. Синтетическая функция корня. Связь поступления и превращения ионов с процессами дыхания. Регуляция поступления ионов на уровне целого растения.

Тема 2. Мембранный транспорт у растений. Движущие силы переноса ионов. Понятие об электрохимическом потенциале. Виды мембранного транспорта. Транспортные системы плазмалеммы, протонная энергетика транспортных систем. Первично-активный транспорт, ионные насосы. Транспортные АТФазы Р-типа. Протонные АТФазы плазматической мембраны (H^+ -АТФаза Р-типа) и тонопласта (H^+ -АТФаза V-типа, пирогликоцидаза). Ca^{2+} – АТФазы. Транспортные системы тяжелых металлов. Вторично-активный транспорт. Переносчики катионов, анионов, аминокислот и углеводов. Кинетический подход и теория переносчиков. Уравнения Михаэлиса-Ментен; использование V_{max} и K_m для характеристики транспортных систем. Строение и функционирование ионных каналов. K^+ - и Ca^{2+} - каналы растительных клеток. Анионные каналы. Ионофоры.

Тема 3. Частная физиология растений. Физиологические основы культивирования и получения урожая зерновых, зернобобовых, овощных, плодово-ягодных культур.

Рост и развитие растений

Тема 1. Клеточные основы роста. Определение понятий «рост» и «развитие» растений. Проблема роста и развития на организменном, органном, клеточном и молекулярном уровнях. Существование организма как развертывание во времени генетической программы; воздействие внешних факторов.

Общие закономерности роста. Показатели роста, S-образный характер кривой роста, его фазы. Компоненты «классического» анализа роста и математический анализ процесса. Типы роста у растений. Организация меристем корня и стебля. Рост и деятельность меристем. Клеточные основы роста.

Стадии онтогенеза: деление клетки, рост клетки растяжением, дифференцировка, старение и смерть. Клеточный (митотический) цикл. Фазы цикла - G1, S, G2, M. Запуск и регулирование клеточного цикла. Циклины, циклин-зависимые протеинкиназы (CDKs). Апоптоз растительных клеток - программируемая гибель клетки. Сигналы и механизмы апоптоза.

Клетки растений *in vitro*. Дедифференциация растительной клетки *in vitro* и формирование популяции пролиферирующих клеток. Структурные и функциональные особенности клеток растений *in vitro*. Гетерогенность и асинхронность популяции клеток растений вне организма. Изолированные протопласты клеток растений. Использование клеток растений *in vitro* как модельной системы в физиологических исследованиях и в биотехнологии

Рост растений и среда. Влияние температуры, света, воды, газового состава атмосферы, элементов минерального питания на ростовые процессы.

Тема 2. Жизненный цикл высших растений. Основные этапы онтогенеза, их морфологические, физиологические и метаболические особенности. Эмбриональный этап. Формирование зародыша. Регуляция эмбриогенеза растений. формирование семян и плодов. Покой семян. Вегетативный этап онтогенеза растений. Генеративный этап развития. инициация цветения. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна и природа антезина. Формирование женского и мужского гаметофита. Сенильный этап развития (старения). Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.

Механизмы морфогенеза растений. Гены и транскрипционные факторы – регуляторы развития растений. Полярность. Индукция генетических программ, морфогенетические градиенты и ориентация клеток в пространстве. Целостность и коррелятивное взаимодействие органов. Регенерация. Классификация форм регенерации растений.

Тема 3. Пути передачи сигнала в клетке. Восприятие воздействий и сигнальных молекул. Рецепторы стимулов и гормонов, их локализация. Роль плазмалеммы. Передача сигнала. Взаимодействие рецепторов с посредниками, передающими сигнал. Вторичные посредники передачи сигнала (фосфолипаза Ca^{2+} , цАМФ, инозитол-3-фосфат и др.). Участие кальция в передаче сигнала. Роль кальмодулина и Ca^{2+} -САМ комплекса в формировании ответной реакции. Протеинкиназы, значение реакции фосфорилирования / дефосфорилирования в регуляции активности ферментов. Специфика передачи и формирования ответа на определенный стимул. Регуляторные молекулы растений. Рецепция и усиление сигнала. Сигнальные системы растительных клеток. Фосфатидилинозитольная, протеинкиназная, аденилатциклазная, липоксигеназная.

Гормональная регуляция роста и развития растений. Ауксины. Цитокинины. Гиббереллины. Абсцизовая кислота. Этилен Регуляторы роста растений. Брассиностероиды. Жасмоновая кислота. Салицилат и другие фенольные соединения. Возможная роль в регуляции термогенеза, ответа на вирусную инфекцию, цветении. Взаимодействие с другими гормонами. Олигосахарины.

Тема 4. Фотоморфогенез. Фоторегуляция у растений. Основные принципы фоторецепции. Отличие фоторецепторных комплексов от энергопреобразующих. Физиологически важные области спектра: красная и синяя. Фитохром и криптохром. Рецепция и физиологическая роль красного света. Фитохромная система. Спектральные свойства молекулы. Этапы превращения Ph_r - Ph_{fr} : изменения в структуре хромофора и апопротеина. Гены, кодирующие биосинтез. Фитохром А и В: сходства и отличия. Физиологические реакции, опосредованные фитохромной системой: светозависимое прорастание, деэтиоляция, синдром избегания тени. К/ДК-обратимость. Фитохром как «входные ворота» для фотопериодического сигнала. Структура криптохромов. Использование мутантов для исследования криптохрома. Ответы на синий свет: разгибание апикальной петельки проростков, фототропизмы, устьичные движения. Системы регуляции физиологических процессов.

Тематика и содержание лабораторных работ

Занятие 1. Правила техники безопасности. Подготовка образцов для анализа.

Методы расчета.

Занятие 2. Выделение субклеточных фракций из колеоптилей пшеницы.

Занятие 3. Влияние различных факторов на выход электролитов из клеток.

Занятие 4. Определение общей и рабочей поверхности корней.

Занятие 5. Использование солей таразолия для определения живых и мертвых клеток.

Определение жизнеспособности семян.

Занятие 6. Определение содержания нитратов в растениях. Диагностика заболевания растений при голодании по элементам минерального питания растений.

Занятие 7. Влияние света на прорастание проростков пшеницы

Занятие 8. Влияние регуляторов на рост и метаболизм изолированных семядолей

Занятие 9. Статистическая обработка данных.

5. Образовательные технологии

В учебном процессе используются компьютерные программы, разбор конкретных ситуаций. Внеаудиторная работа связана с проработкой литературы для подготовки к практическим занятиям. Удельный вес интерактивных форм подготовки составляет 30-40 % ауд. занятий. Объем лекционных часов составляет около 20 % общего количества часов. Предусмотрены компьютерные симуляции, деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций, внеаудиторная работа с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Организуется встреча с представителем профильной организации.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

При изучении дисциплины «Избранные главы физиологии и биохимии растений» предусматривается самостоятельная работа студентов (СРС). Она включает, помимо изучения материалов лекций и вопросов, обсуждаемых на практических занятиях, детальную проработку отдельных вопросов по некоторым разделам дисциплины и решение ряда задач. Она в целом ориентирована на анализ литературы и умение применять полученные знания при решении профессиональных задач. В перечень вопросов, выносимых на экзамен, включены и вопросы, рекомендованные для самостоятельного изучения. Такая работа дает возможность студентам получить навыки работы с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, а также анализировать полученные данные, связывать имеющиеся знания с новыми, усваивать методы изучения объектов и правильного оформления результатов исследований, овладевать методами и структурой изложения (как в письменной, так и в устной форме). Самостоятельная работа студентов составляет более 50% от общего количества часов (90 ч. из 144ч. общей трудоемкости).

Задания, предусмотренные для самостоятельного выполнения, включают: подготовку к вопросам (см. Вопросы для СРС), на которые студент отвечает устно, решение задач (см. Задачи по физиологии и биохимии растений), которые решаются письменно в отдельной тетради и сдаются преподавателю на проверку в конце модуля, написание реферата, и самостоятельная научная задача, решаемая на лабораторных занятиях по индивидуальному заданию, работа с терминами (сдать в конце модуля).

Цель самостоятельной работы студентов (СРС) - научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

По результатам самостоятельной работы будет выставлена оценка. Она может быть учтена при выставлении итогового модульного балла или в конце семестра, на зачетной неделе

Разделы и темы, выносимые на самостоятельное изучение

Разделы и темы для самостоятельного изучения	Виды и содержание самостоятельной работы
Модуль 1. Минеральное питание растений	
<p>Тема 1. Поглощение элементов минерального питания Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и растениях, концентрирование элементов в тканях растения. Функциональная классификация элементов минерального питания.</p>	Устный опрос
<p>Тема 2. Транспорт элементов минерального питания. Модели поступления ионов в корень, транспорт минеральных веществ в ксилему. Апопластный и симпластный путь. Роль плазмодесм и ЭР. Взаимодействие и регуляция систем транспорта ионов из среды в корень и загрузки ксилемы. Специфика радиального транспорта минеральных элементов. Синтетическая функция корня. Связь поступления и превращения ионов с процессами дыхания. Регуляция поступления ионов на уровне целого растения.</p>	Письменный опрос
<p>Тема 3. Макроэлементы Азот. Особенности азотного обмена растений. Источники азота для растений. Минеральные формы азота, используемые растениями. Системы транспорта нитрата и аммония. Видовая специфика усвоения разных форм азота. Симбиотическая фиксация молекулярного азота: механизмы восстановления, источники энергии и восстановители. Характеристика и функционирование нитрогеназы. Восстановление нитратов растениями. Нитрат- и нитритредуктаза: структура ферментов, локализация, регуляция активности и синтеза. Этапы восстановления окисленного азота и их регуляция в клетке. Альтернативные пути усвоения аммонийного азота; локализация реакций в клетке и характеристика ферментов (глутаматдегидрогеназы, глутаминсинтетазы, глутаматсинтазы). Ассимиляция азота в хлоропласте, связь с фотосинте-</p>	Обзор литературы по данной тематике, написание реферата, выполнение индивидуального задания

<p>зом. Запасные и транспортные формы минерального и органического азота в зависимости от источника азотного питания. Накопление нитрата в тканях и его пулы. Круговорот азота по растению, реутилизация азота.</p> <p>Магний. Содержание и соединения магния в тканях растений. Запасные формы Mg^{2+}, его реутилизация и перераспределение в растении. Значение связи Mg^{2+} с аденозинфосфатами и фосфорилированными сахарами. Функции магния в фотосинтезе. Магний как активатор ферментных систем; роль в синтезе аминоксил-тРНК и в функционировании рибосом.</p>	
Модуль 2. Рост и развитие растений	
<p>Тема 5. Клеточные основы роста.</p> <p>Определение понятий «рост» и «развитие» растений. Проблема роста и развития на организменном, органном, клеточном и молекулярном уровнях.</p> <p>Рост растений и среда. Влияние температуры, света, воды, газового состава атмосферы, элементов минерального питания на ростовые процессы.</p>	Устный опрос
<p>Тема 6. Жизненный цикл высших растений.</p> <p>Типы роста у растений. Организация меристем корня и стебля. Рост и деятельность меристем. Клеточные основы роста.</p> <p>Клеточный (митотический) цикл. Фазы цикла - G1, S, G2, M. Запуск и регулирование клеточного цикла. Циклины, циклин-зависимые протеинкиназы (CDKs). Сигналы и механизмы апоптоза.</p> <p>Клетки растений <i>in vitro</i>. Дедифференциация растительной клетки <i>in vitro</i> и формирование популяции пролиферирующих клеток. Структурные и функциональные особенности клеток растений <i>in vitro</i>. Гетерогенность и асинхронность популяции клеток растений вне организма. Изолированные протопласты клеток растений.</p> <p>Рост растений и среда. Влияние температуры, света, воды, газового состава атмосферы, элементов минерального питания на ростовые процессы.</p>	Устный, письменный опрос. Решение задач. Мини-конференция
<p>Тема 7. Пути передачи сигнала в клетке.</p> <p>Восприятие воздействий и сигнальных молекул. Рецепторы стимулов и гормонов, их локализация. Р</p>	Устный опрос

Задачи для самостоятельной работы (см Приложение 1)

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ОПК-4 Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых за-	Знать: особенности строения и функций растений на разных уровнях организации, основные современные проблемы биологии и физиологии растений, основные принципы регуляции растительных организмов.	Письменный опрос Тестирование Устный опрос

дач	Уметь: использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений Владеть методами физиолого-биохимических исследований.	
ОПК-4 Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	Знать: основные проблемы современной физиологии и биохимии растений, знать методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений. Владеть: методами микроскопии, хроматографии, центрифугирования, культивирования биологических объектов. Уметь объяснять полученные результаты и предлагать пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений.	Письменный опрос, устный опрос
ПК-1 Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры	Уметь: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем Владеть способностью самостоятельно решать проблемы, связанные с регуляцией функций растительного организма, используя современную научную литературу.	Устный опрос

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

Схема оценки уровня формирования компетенции ОПК-3 «Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Должен знать: особенности строения и функций растений на разных уровнях организации, основные современные проблемы биологии и физиологии растений, основные принципы регуляции рас-	Показывает слабое знание строения и функций растений, не умеет формулировать основные принципы регуляции растительного орга-	Допускает неточности в объяснении принципов строения, основных функций и регуляции у растений. Знает терми-	Демонстрирует умение безошибочно формулировать принципы строения, функций и регуляции у растений на разных уровнях

	тительных организмов.	низма. Знает отдельные термины и понятия	ны и понятия, умеет объяснять многие явления	организации. Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи.
Базовый	Должен знать: особенности строения и функций растений на разных уровнях организации, основные современные проблемы биологии и физиологии растений, основные принципы регуляции растительных организмов. Уметь: использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений	Показывает слабое знание строения и функций растений, не умеет формулировать основные принципы регуляции растительного организма. Знает термины и понятия Испытывает затруднения при использовании знаний для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений	Допускает неточности в объяснении принципов строения, основных функций и регуляции у растений. Знает термины и понятия, умеет объяснять многие явления Может использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений	Демонстрирует умение безошибочно формулировать принципы строения, функций и регуляции у растений на разных уровнях организации. Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи. Знает термины и понятия, умеет объяснять многие явления Может использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений. Может самостоятельно анализировать научную литературу по отдельным проблемам физиологии и биохимии растений
Продвинутый	Должен знать: особенности строения и функций растений на разных уровнях организации, основные современные проблемы биологии и физиологии расте-	Показывает слабое знание строения и функций растений, не умеет формулировать основные принципы ре-	Допускает неточности в объяснении принципов строения, основных функций и регуляции у	Демонстрирует умение безошибочно формулировать принципы строения, функций и регуляции у рас-

	<p>ний, основные принципы регуляции растительных организмов.</p> <p>Уметь: использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений.</p> <p>Владеть методами физиолого-биохимических исследований</p>	<p>гуляции растительного организма.</p> <p>Знает термины и понятия</p> <p>Испытывает затруднения при использовании знаний для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений</p>	<p>растений.</p> <p>Знает термины и понятия, умеет объяснять многие явления</p> <p>Может использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений</p>	<p>тений на разных уровнях организации.</p> <p>Умеет объяснять явления, обобщать и делать выводы, решать практические задачи.</p> <p>Знает термины и понятия, умеет объяснять многие явления</p> <p>Может использовать знания для обоснования и объяснения процессов и явлений у растений.</p> <p>Может самостоятельно анализировать научную литературу по отдельным проблемам физиологии и биохимии растений</p>
--	--	---	--	---

Схема оценки уровня формирования компетенции ОПК-4 «Способность самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений.	Слабо знает основные функции растений. Слабо знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений.	Знает основные функции растений. Хорошо знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений.	Знает основные функции растений и умеет объяснять механизмы их реализации.. Хорошо знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии

				растений. В совершенстве умеет связывать особенности строения и функций зеленого растения на разных уровнях организации.
Базовый	Знать: основные проблемы современной физиологии и биохимии растений, знать методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений. Владеть: методами микроскопии, хроматографии, центрифугирования, культивирования биологических объектов.	Слабо знает основные функции растений. Слабо знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений.	Знает основные функции растений. Знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений.	Знает основные функции растений и умеет объяснять их механизмы.. Хорошо знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений.
Продвинутый	Знать: методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений. Уметь объяснять полученные результаты и предлагать пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений. Владеть: методами микроскопии, хроматографии, центрифугирования, культивирования биологических объектов.	Знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений. Умеет объяснять полученные результаты, но затрудняется в поиске путей решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений.	Знает методику постановки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений. Умеет объяснять полученные результаты и предлагает пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений. Владеет: методами микроскопии, хроматографии, центрифугирования, культивирования биологических объектов.	Знает основные функции растений и умеет объяснять их механизмы. В совершенстве умеет связывать особенности строения и функций зеленого растения на разных уровнях организации. Умеет объяснять полученные результаты и предлагает пути решения проблем, связанных с регуляцией жизнедеятельности растений. Хорошо знает методику по-

				становки полевых и лабораторных опытов в физиологии растений.
--	--	--	--	---

Схема оценки уровня формирования компетенции ПК-1

«Способность творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов дисциплин (модулей), определяющих направленность (профиль) программы магистратуры»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать основные разделы физиологии растений.	Знает основные разделы физиологии растений.	Хорошо знает основные разделы физиологии растений.	В совершенстве знает основные разделы физиологии растений.
Базовый	Знать основные разделы физиологии растений. Уметь: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем Владеть способностью самостоятельно решать проблемы, связанные с регуляцией функций растительного организма, используя современную научную литературу.	Знает основные разделы физиологии растений. Умеет сравнивать физиологические процессы в растениях	Хорошо знает основные разделы физиологии растений. Умеет анализировать, сравнивать биологические процессы, явления;	Хорошо знает основные разделы физиологии растений. Умеет: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем
Продвинутый	Знать основные разделы физиологии растений. Уметь: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биоло-	Знает основные разделы физиологии растений. Умеет сравнивать физиологические процессы в растениях Владеет способностью самостоятельно решать некоторые пробле-	Хорошо знает основные разделы физиологии растений. Умеет анализировать, сравнивать биологические процессы, явления;	Хорошо знает основные разделы физиологии растений. Умеет: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления;

	<p>гических систем Уметь: анализировать, сравнивать биологические процессы, явления; объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем Владеть способностью самостоятельно решать проблемы, связанные с регуляцией функций растительного организма, используя современную научную литературу.</p>	<p>мы, связанные с регуляцией функций растительного организма, используя современную научную литературу</p>	<p>Владеет способностью самостоятельно решать проблемы, связанные с регуляцией функций растительного организма, используя современную научную литературу</p>	<p>объяснять причины устойчивости, саморегуляции и саморазвития биологических систем. Владеет способностью самостоятельно решать проблемы, связанные с регуляцией функций растительного организма, используя современную научную литературу.</p>
--	---	---	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

7.3.1. Вопросы для текущего контроля знаний.

Контрольные испытания текущей аттестации проводятся в форме устных и письменных опросов, тестирования, коллоквиумов

Образец тестовых заданий:

- Укажите последовательность событий, обеспечивающих регуляцию восстановления нитратов путем инактивации нитратредуктазы:
 - снижается уровень содержания NO_2^- и NH_4^{4+}
 - ионы магния и темнота активируют протеинкиназу
 - протеинкиназа фосфорилирует остатки серина, входящего в состав нитратредуктазы
 - нитратредуктаза инактивируется
- Укажите последовательность событий, обеспечивающих регуляцию восстановления нитратов путем активации нитратредуктазы
 - увеличивается активность нитратредуктазы
 - повышается содержание NO_2^- и NH_4^{4+}
 - протеинфосфатаза дефосфорилирует несколько остатков серина молекулы нитратредуктазы
 - свет и углеводы стимулируют протеинфосфатазу
- Укажите последовательность событий, обеспечивающих поглощение и превращения серы в растениях
 - поглощение серы в виде аниона серной кислоты SO_4^-
 - восстановление сульфата до сульфида
 - активирование сульфата с помощью АТФ с образованием аденозин-5-фосфосульфата (АФС)
 - реакция аденозин-5-фосфосульфата (АФС) с АТФ с образованием 3-фосфоаденозин-5-фосфосульфата (ФАФС)
 - восстановление 3-фосфоаденозин-5-фосфосульфата (ФАФС) до сульфида

7.3.2. Темы рефератов

1. Сигнальная роль кальция в растительных клетках
2. NO – сигнальная система растительных клеток
3. Физиологическая роль микроэлементов в растении.
4. Тяжелые металлы в растениях: накопление и физиологическая роль
5. Ионные каналы растений
6. Взаимодействие сигнальных систем растительных клеток
7. Методы биологических исследований.
8. Ионофоры
9. Использование мембранных везикул для изучения мембранного транспорта.
10. Ca^{2+} - АТФазы растений
11. Выращивание растений на гидропонике
12. Проблема полярности растений
13. Механизмы старения растений

7.3.2. Перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Автотрофность растений в отношении усвоения минеральных элементов.
2. Значение фотоавтотрофов в создании и поддержании газового состава атмосферы, водного, почвенного и климатического режима на планете.
3. Специфические методы биохимии и физиологии растений.
4. Физиология и биохимия растений – теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии.
5. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и растениях, концентрирование элементов в тканях растения.
6. Функциональная классификация элементов минерального питания.
7. Корень как орган поглощения веществ и специфических синтезов
8. Рост корня как основа поступления элементов минерального питания.
9. Роль микоризы в поглощении веществ корнем
10. Механизмы поступления ионов в апопласт. Понятие свободного пространства (СП): водное и доннановское СП.
11. Апопластный и симпластный пути транспорта минеральных веществ в ксилему.
12. Роль плазмодесм и ЭР в радиальном транспорте веществ.
13. Специфика радиального транспорта минеральных элементов.
14. Синтетическая функция корня.
15. Связь поступления и превращения ионов с процессами дыхания.
16. Регуляция поступления ионов на уровне целого растения.
17. Фосфор: особенности фосфорного питания и типы фосфорсодержащих растений.
18. Транспорт фосфата через мембраны
19. Метаболизм фосфата.
20. Формы азота, используемые растениями.
21. Поглощение и усвоение нитрата.
22. Фиксация азота клубеньковыми бактериями.
23. Поглощение и ассимиляция аммония
24. Интеграция азотного метаболизма на уровне целого растения
25. Поглощение и транспорт сульфата. Серосодержащие органические соединения.
26. Ассимиляция сульфата.
27. Глутатион и его функции в растении
28. Роль кальция и его компартментация в клетке
29. Системы транспорта кальция
30. Кальций и сигнальные системы.

31. Симптомы дефицита основных макроэлементов
 32. Симптомы дефицита основных микроэлементов
 33. Физиология винограда
 34. Виды мембранного транспорта.
 35. Первично-активный транспорт, ионные насосы.
 36. Транспортные АТФазы растений.
 37. Переносчики катионов, анионов, аминокислот и углеводов.
 38. Строение и функционирование ионных каналов.
 39. K^+ - и Ca^{2+} - каналы растительных клеток.
 40. Ионофоры.
 41. . Свойства тяжелых металлов, определяющие их роль в физиологических процессах.
 42. Нарушения в метаболизме растений при недостатке микроэлементов.
 43. Адаптация растений к недостатку и избытку микроэлементов
- Модуль 2. Рост и развитие растений**
44. Определение понятий «рост» и «развитие» растений.
 45. S-образная кривая роста, ее фазы.
 46. Типы роста у растений. Организация меристем корня и стебля.
 47. Рост и деятельность меристем.
 48. Стадии онтогенеза клетки: деление и рост клетки растяжением
 49. Стадии онтогенеза клетки: дифференцировка, старение и смерть.
 50. Клеточный (митотический) цикл. Фазы цикла - G1, S, G2, M.
 51. Запуск и регулирование клеточного цикла. Циклины, циклин- зависимые протеинкиназы (CDKs).
 52. Апоптоз растительных клеток - программируемая гибель клетки.
 53. Дедифференциация растительной клетки *in vitro* и формирование популяции пролиферирующих клеток.
 54. Структурные и функциональные особенности клеток растений *in vitro*.
 55. Гетерогенность и асинхронность популяции клеток растений вне организма.
 56. Влияние температуры, света, воды, газового состава атмосферы, элементов минерального питания на ростовые процессы.
 57. Основные этапы онтогенеза, их морфологические, физиологические и метаболические особенности.
 58. Эмбриональный этап. Формирование зародыша. Регуляция эмбриогенеза растений.
 59. Формирование семян и плодов. Покой семян.
 60. Вегетативный этап онтогенеза растений.
 61. Генеративный этап развития. Инициация цветения.
 62. Теории и гипотезы индукции цветения
 63. Гормональная теория цветения М.Х. Чайлахяна и природа антезина.
 64. Формирование женского и мужского гаметофита.
 65. Сенильный этап развития (старения).
 66. Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.
 67. Механизмы морфогенеза растений.
 68. Гены и транскрипционные факторы – регуляторы развития растений.
 69. Полярность.
 70. Индукция генетических программ, морфогенетические градиенты и ориентация клеток в пространстве.
 71. Целостность и коррелятивное взаимодействие органов.
 72. Регенерация. Классификация форм регенерации растений.

73. Восприятие воздействий и сигнальных молекул клеткой. Рецепторы стимулов и гормонов, их локализация.
74. Роль плазмалеммы в передаче сигнала.
75. Вторичные посредники передачи сигнала (фосфолипаза Ca^{2+} , цАМФ, инозитол-3-фосфат и др.).
76. Участие кальция в передаче сигнала.
77. Протеинкиназы, значение реакции фосфорилирования / дефосфорилирования в регуляции активности ферментов.
78. Регуляторные молекулы растений. Рецепция и усиление сигнала. Сигнальные системы растительных клеток. Фосфатидилинозитольная, протеинкиназная, аденилатциклазная, липоксигеназная,
79. Основные принципы фоторецепции. Отличие фоторецепторных комплексов от энергопреобразующих.
80. Рецепция и физиологическая роль красного света.
81. Фитохромная система. Спектральные свойства молекулы. Фитохром А и В: сходства и отличия.
82. Физиологические реакции, опосредованные фитохромной системой.
83. Структура криптохромов.
84. Использование мутантов для исследования криптохрома.
85. Физиологические ответы на синий свет: разгибание апикальной петельки проростков, фототропизмы, устьичные движения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат освоения содержания курса выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - ____% и промежуточного контроля - ____%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 1 балл,
- участие (ответ) на практических занятиях - 79 баллов,
- выполнение лабораторных заданий – 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос или - письменная контрольная работа (тестирование)- 100 баллов

Итоговая оценка по дисциплине выставляется в баллах. Удельный вес итогового контроля в итоговой оценке по дисциплине составляет 50 %, среднего балла по всем модулям 50 %.

Минимальное количество средних баллов по всем модулям, которое дает студенту право на положительные отметки без итогового контроля знаний (шкала диапазона перевода тестовых баллов «5»-балльную систему)

0-50 % - неудовлетворительно; 51-65 % – удовлетворительно; 66-85 % – хорошо; 86-100 % – отлично.

Критерии оценок в 100-балльной системе

100 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности,

90 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности,

80 баллов - студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью

обосновывать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера,
70 баллов - студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновывать некоторые выводы,
60 баллов - студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала,
50 баллов - в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки,
40 баллов - ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки,
20-30 баллов - студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли,
10 баллов - студент имеет лишь частичное представление о теме,
0 баллов - нет ответа.

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

а) основная литература:

- 1.Алехина, Н.Д. Физиология растений / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, Е.В. Гавриленко. Под ред. Ермакова И.П. М.: Академия, 2007. – 640 с.
2. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. М.: Высшая шк., 2006. – 736 с.
3. Медведев С.С. Физиология растений: учебник. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013 г. , 512 с. <http://ibooks.ru/reading.php?productid=333683>

б) дополнительная литература

- Авксентьева, О.А. Физиология цветения: учеб. пособ. / О.А. Авксентьева. В.В. Жмурко. – Харьков, ХНУ им. В.Н. Каразина, 2011. –130 с.
- Албертс Б., Брэй Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. 2-ое изд., переработанное и дополненное. М.: Мир, 1994
- Балнокин, Ю.В. Ионный гомеостаз и солеустойчивость растений. 70-е Тимирязевское чтение / Ю.В. Балнокин. – М.: Наука, 2012. – 102 с.
- Битюцкий, Н.П. Микроэлементы в растениях / Н.П. Битюцкий. – СПб: Изд. СПб ун-та, 2011. – 363 с.
- Брей С.М. Азотный обмен в растениях/ Пер. с англ. М.: Агропромиздат, 1986. 199 с.
- Бутенко, Р.Г. Биология клеток высших растений *in vitro* и биотехнологии на их основе / Р.Г. Бутенко. – М.: ФБК-ПРЕСС, 1999. – 160 с.
- Водный обмен растений/ В.Н. Жолкевич. Н.А. Гусев, А.В. Капля и др.; Отв. ред. И.А. Тарчевский, В.Н. Жолкевич. М.: Наука, 1989. 256 с.
- Гэлстон А., Дэвис П., Сэттер Р. Жизнь зеленого растения/ Пер. с англ.М.:Мир,1983.550 с.
- Вахмистров Д.Б. Пространственная организация ионного транспорта в корне. 49 Тимирязевское чтение. М.: Наука, 1991, 49
- Волотовский И.Д. Фитохром – регуляторный фоторецептор растений. Минск: Наука и техника, 1992, 167 с.
- Гудвин Т., Мерсер Э. Введение в биохимию растений. Т. 1,2. М.: Мир, 1986 Запрометов М.Н. Фенольные соединения. М.: Наука, 1993 г., 270 с.
- Измайлов С.Ф. Азотный обмен в растениях. М.: Наука, 1986 г., 320 с.
- Кабата-Пендиас З.А., Пендиас С. Микроэлементы в почвах и растениях. М.: Мир, 1989, 439 с.
- Кретович В.Л. Усвоение и метаболизм азота у растений. М.: Наука, 1987, 486 с.
- Курсанов А.Л.. Транспорт ассимилятов в растении. М.: Наука, 1976, 646 с.
- Люттге У., Хигинботам Н. Передвижение веществ в растениях/ Пер. с англ. М.: Колос, 1984. 407 с.

- Ленинджер А. Основы биохимии. В 3-х томах. М.: Мир, 1985 г.
- Львов Н.П. Молибден в ассимиляции азота у растений и микроорганизмов. 43 Баховское чтение. М.: Наука, 1989, 86 с.
- Лутова Л.А., Проворов Н.А., Тиходеев О.Н. и др. Генетика развития растений. СПб.: Наука, 2000, 539 с.
- Люттге У., Хигинботам Н. Передвижение веществ в растениях. М.: Колос, 1984 г., 408 с.
- Медведев С.С. Электрофизиология растений. СПб.: изд-во СПб ун-та, 1998 г., 182 с.
- Маркарова Е.Н. Физиология корневого питания растений. М.: Изд-во МГУ, 1990. 102 с.
- Медведев, С.С. Биология развития растений. Том 1. Начала биологии развития растений. Фитогормоны / С.С.Медведев, Е.И. Шарова. – СПб: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2011. – 265 с.
- Микроэлементы в окружающей среде: биогеохимия, биотехнология и биоремедиация / под ред. М.Н. Прасада, К.С. Саджвана, Р. Найду. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2009. – 816 с.
- Полевой В.В. Физиология растений: Учеб. М.: Высш. шк., 1989. 464 с.
- Полевой В.В., Саламатова Т.С. Физиология роста и развития растений: Учеб. пособие. Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1991. 238 с.
- Сабинин Д.А. Избранные труды по минеральному питанию растений. М.: Наука, 1971, 512 с.
- Скулачев В.П. Энергетика биологических мембран. М.: Наука, 1989, 564 с.
- Скулачев В.П. Биоэнергетика. Мембранные преобразователи энергии. Биохимия мембран. М.: Высшая школа, 1990.
- Слонов Л. Х. Программа, контрольные задания, вопросы, задачи и тесты по физиологии и биохимии растений. Нальчик / Каб.-Балк. ун-т. 200)
- Стоев К. Физиология винограда и основы его возделывания. Т.1 . Книга по требованию. 2013, 331 с.
- Тарчевский, И.А. Сигнальные системы клеток растений / И.А. Тарчевский. – М.: Наука, 2002. – 294с.
- Третьяков Н.Н., Кошкин Е.И., Макрушие Н.М. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений /Под ред. Н.Н. Третьякова. М.: Колос, 2000. 640 с.
- Уоринг Ф., Филлипс И. Рост растений и дифференцировка/ Пер. с англ. М.: Мир, 1984. 512 с.
- Хочачка П., Сомеро Дж. Стратегия биохимической адаптации. М.: Мир, 1988 г., 568 с.
- Чайлахян М.Х. Регуляция цветения высших растений. М.: Наука, 1988 г., 560 с.
- Чиркова, Т.В. Физиологические основы устойчивости растений / Т.В. Чиркова. – СПб: Изд-во СПб ун-та, 2002. – 244 с.
- Юсуфов, А.Г. Механизмы регенерации растений / А.Г. Юсуфов. – Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1982. – 176 с.
- Якушкина Н.И, Бахтенко Е.Ю. Физиология растений: Учеб. М.: Владос, 2005. 463 с.
- Bell E.A., Chardwood B.V. Secondary plant products. Encyclopedia of plant physiology. New Series. Vol. 8/ Springer Verlag, 1980, 674 p.
- Buchanan B.B., Gruissem W., Jones P.L., Biochemistry and Molecular Biology of Plants., Rockville, Maryland, American Society of Plant Physiologists, 2000, 1367 p.
- Marschner H. Mineral nutrition of higher plants. London et al, Academic Press, 1995, 889 p.
- Taiz L., Zeiger E. Plant Physiology, Sunderland-Massachusetts, Sinauer Associates Inc, 1998, 792 p.
- Рекомендуются для дополнительного изучения обзорные и экспериментальные статьи в журналах «Физиология растений», «Биохимия», «Успехи современной биологии», «Соросовский образовательный журнал» и др.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

сайты: <http://science.pozhvanov.com/mol/>
<http://ibooks.ru/>

www.bhv.ru

<ftp://85.249.45.166/9785977507165.zip>

goo.gl/LbiVm (модель фитохрома, набрать ссылку в адресной строке браузера)

goo.gl/hEQgU (криптохром, набрать ссылку в адресной строке браузера)

goo.gl/9ObY4 (кальмодулин, набрать ссылку в адресной строке браузера)

<http://www.ebio.ru/index-4.html>

<http://www.b2science.org/>

<http://biology.asvu.ru/>

European Environment Agency (EEA) - <http://www.eea.europa.eu/>

<http://www.unep.org/infoterra/>

<http://www.ecoline.ru/>

Библиотека учебников по экологии - <http://window.edu.ru/window/library>

Все о природе - <http://www.npriroda.ru/>

Всемирный фонд дикой природы - <http://www.wwf.ru>

Всероссийский экологический портал - <http://ecoportal.ru/>

Вся биология - <http://biology.asvu.ru/>

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов - <http://school-collection.edu.ru/catalog/>

Еськов К.Ю. История Земли и жизни на ней - http://warrax.net/51/eskov/cover_eskov.html

Национальный портал «Природа России» - <http://www.priroda.ru/>

Неправительственный общественный фонд Вернадского - <http://www.vernadsky.ru/>

Объединенный Архив Морских Данных Океана и Атмосферы (COADS)-
<http://icoads.noaa.gov/>

Природа и экология - <http://www.priroda.su/>

Электронный архив В.И. Вернадского - <http://vernadsky.lib.ru/>

Основные справочные и поисковые системы LibNet, MedLine, PubMed, Google, Yandex, Rambler

Academic Press и Elsevier - <http://www.sciencedirect.com>

Blackwell – <http://www.blackwell-synergy.com>

Cambridge University Press - <http://www.journals.cup.org>

J. Willey Interscience - <http://www.interscience.wiley.com>

Kluwer - <http://www.wkap.nl>

Oxford University Press - <http://www.oup.co.uk>

Springer Verlag - <http://www.springerlink.com>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Изучение дисциплины сопровождается активными методами ее контроля:

- входной контроль знаний и умений студентов при начале изучения очередной дисциплины;
- текущий контроль, то есть регулярное отслеживание уровня усвоения материала на лекциях, практических и лабораторных занятиях; в том числе с использованием тестирования
- промежуточный контроль по окончании изучения раздела или модуля курса;
- самоконтроль, осуществляемый студентом в процессе изучения дисциплины при подготовке к контрольным мероприятиям;
- итоговый контроль по дисциплине в виде зачета или экзамена (может быть проведен в виде тестирования);
- контроль остаточных знаний и умений спустя определенное время после завершения изучения дисциплины.

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов, освещение главнейших проблем организации жизнедеятельности растений. В тетради для конспектирования лекций необходимо иметь по-

лядля необходимых пометок. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись, зарисовывать все схемы и рисунки, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникшие ходе лекции, рекомендуется записывать на полях и после окончания лекции или на консультациях обращаться за разъяснением к преподавателю. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольному тестированию, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий.

Лабораторные занятия. Лабораторные занятия имеют цель познакомить студентов с постановкой эксперимента по физиологии растений, оформлением результатов опытов, методами статистической обработки данных, сформировать умения работы с приборами и оборудованием учебного назначения, пакетами прикладных обучающих программ, компьютерами и мультимедийным оборудованием.

Прохождение всего цикла лабораторных занятий является обязательным условием допуска студента к экзамену. В случае пропуска занятий по уважительной причине пропущенное занятие подлежит отработке.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по физиологии растений:

- обучение с использованием информационных технологий (персональные компьютеры, проектор, акустическая система, компьютерное тестирование, демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);
- интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференции, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).
- ЭБС Книгафонд, «Гарант», «Консультант»;
- <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, экономики, управления и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 12 млн. научных статей и публикаций). Электронная научная библиотека «e-library» обеспечивает полнотекстовый доступ к научным журналам с глубиной архива 10 лет. Доступ осуществляется по IP адресам университета).

Лицензионное ПО

ABBY Lingvo x3, MV FoxPro 9.0, , Kaspersky Endpoint Security 10 for windows, Microsoft Access 2013, Project Expert

Свободно распространяемое ПО, установленное в лаборатории 53:

Adobe Reader xi, DBurnerXP, GIMP 2, Inkscape, 7-zip, Crystal Player, Expert, systems, Far Manager 3 x64, Free Pascal, FreeCommander, Google Chrome, Yandex, Java, Java Development Kit, K-Lite Codec Pack, Lazarus, Microsoft Silverlight, Microsoft XNA Game Studio 4.0 Refresh, NetBeans, Notepad++, OpenOffice 4.4.1, PascalABC.NET, PhotoScape, QuickTime, Ralink Wireless, Scratch, SharePoint, VIA, WinDjView, Алгоритм.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Дисциплина «Избранные главы физиологии и биохимии растений» обеспечена необходимой материально-технической базой: презентационным оборудованием, библиотекой с необходимой литературой, слайдами, компьютерными фильмами, презентациями

в лабораториях и аудиториях кафедры есть микроскопы, химическая посуда, реактивы, фотоэлектрокалориметр, весы аналитические, торсионные, технические, штативы, вентиляционный шкаф, центрифуга, холодильник и др. , необходимые химреактивы: различные соли, кислоты, щелочи, красители и др. занятия проводятся также на базе лаборатории физиологии и биохимии растений, оснащенным современным оборудованием

Приложение 1. Задания для самостоятельной работы студентов

(Использованы методические разработки: Слонов Л. Х. Программа, контрольные задания, вопросы, задачи и тесты по физиологии и биохимии растений. Нальчик / Каб.-Балк. ун-т. 200)

1. Набухшие семена фасоли очистили от кожуры и погрузили на 1 ч в 0, 1%-ный раствор индигокармина. У 40% семян корешки окрасились в синий цвет. Какой вывод можно сделать относительно всхожести семян?
2. После выдерживания в течение 10 мин. среза растительной ткани в 0,02%-ном растворе нейтрального красного вакуоли окрасились в малиновый цвет, а клеточные стенки и цитоплазма остались бесцветными. Как объяснить накопление красителя в клеточном соке?
3. У какого раствора больше осмотическое давление: у 5%-го сахарозы ($C_{12}H_{22}O_{11}$) или 5%-го глюкозы ($C_6H_{12}O_6$)? Объясните.
4. Резервуар одного осмометра заполнен 0, 1 М раствором сахарозы, а другого - 0, 1 М раствором NaCl. Осмометры погружены в дистиллированную воду. В каком осмометре жидкость поднимется на большую высоту? Объясните
5. Молярные растворы KCl и $CaCl_2$ разделены полупроницаемой перепонкой. В сторону какого раствора будет передвигаться вода?
6. Как вырастить растение без почвы? Какие условия необходимо при этом соблюдать?
7. Одинаковые проростки высажены в три сосуда с песком. В первый сосуд внесена полная питательная смесь Гельригеля, во второй - та же смесь, но вместо $Ca(NO_3)_2$ дан $CaSO_4$, в третьем сосуде KCl заменен на KNO_3 . Сосуды помещены в вегетационный домик и регулярно поливаются дистиллированной водой. Каковы будут результаты этого опыта?
8. Почему выражение "корень всасывает почвенный раствор" ошибочно?
9. Корневая система была выдержана в течение нескольких минут в растворе метиленовой синей, а затем тщательно промыта дистиллированной водой, после чего корни были погружены в раствор хлорида кальция. Раствор вскоре приобрел хорошо заметную синюю окраску. Как объяснить это явление.
10. Корни проростков погрузили в слабый раствор NH_4Cl . Через несколько часов величина pH раствора понизилась. Почему?
11. По данным И. И. Колосова, повышение температуры раствора фосфата натрия на $10^\circ C$ вызывало ускорение поглощения корнями фосфора в 5,2 раза, а натрия - только в 1,4 раза. Как объяснить это различие?
12. Как объяснить уменьшение интенсивности поглощения корнями минеральных веществ при избыточном увлажнении почвы?
13. Навески древесины и листьев березы были сожжены в муфельной печи. У первого из названных объектов масса золы составила 0,8%, у второго - 6,5%. Как объяснить эти различия?
14. Перед листопадом из стареющих листьев яблони отводится в стебель до 52% азота и 36% калия, а содержание кальция в листьях увеличивается в среднем на 18%. Какие выводы можно сделать на основании приведенных данных?
15. По данным Мотеса К., после 8 суток затемнения содержание белковой серы в листьях фасоли уменьшилось в 1, 6 раза, а сульфатов возросло в 1, 4 раза. Как объяснить эти изменения?
16. Какие листья обнаруживают более резко выраженные симптомы фосфорного голодания при недостатке фосфора в почве - верхние или нижние? С чем это связано?
17. Кусочки черешка и листовой пластинки свеклы поместили на тарелку, размяли стеклянной палочкой и облили раствором дифениламина в серной кислоте (реактив на ион NO_3). Черешок дал интенсивное синее окрашивание, а листовая пластинка - слабее. Как объяснить полученные результаты?

18. Почему содержание нитратов в листьях резко снижается при выставлении растения на яркий свет?
19. Как объяснить наличие разнообразных аминокислот и почти полное отсутствие ионов NO_3^- в пасоке (ксилемном соке) многих древесных растений, в том числе произрастающих на почве богатой нитратами?
20. Растения выращивались в вегетационных сосудах с исследуемой почвой. В первый сосуд никаких удобрений не вносили (контроль), во второй добавили калийное удобрение, в третий - фосфорное, в четвертый - азотное. Остальные условия (освещение, температура, полив) были для всех сосудов одинаковыми. Рост растений во втором сосуде не отличался от контроля, в третьем был немного лучше, а в четвертом гораздо лучше, чем в контрольном сосуде.
21. Почему органические удобрения рекомендуется вносить в больших дозах и задолго до посева?
22. Д. Н. Прянишников установил, что урожай люпина повышался примерно одинаково при внесении как фосфорита $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, так и дигидрофосфата $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$, тогда как овес усиливал рост только при удобрении фосфатом, при внесении фосфорита он рос почти так же плохо, как и без фосфорных удобрений. Как объяснить результаты этого опыта?
23. В чем проявляется отрицательное влияние избытка азотных удобрений на урожай пшеницы и картофеля