

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) УУНТ
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол №10 от «06» июня 2023

Зав. кафедрой  / Ягафарова Г.А.



Согласовано:
Председатель УМК естественно-математического
факультета



/Ильбулова Г.Р.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

(наименование дисциплины)

Часть, формируемая участниками образовательных отношений

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

программа бакалавриата

Направление подготовки

06.03.01 БИОЛОГИЯ

.(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Общая биология

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр

(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)

доцент, к.г.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

/ Папян Э.Э.

Для приема: 2023 г.

Сибай 2023 г.

Составитель/ составители: Папян Э.Э., к.г.н., доцент

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры естественных наук
протокол от «06» июня 2023 № 10.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ягафарова Г.А. /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу
дисциплины _____
утверждены на заседании кафедры, протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения 4 компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине 7
 - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. 7
Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. 11
Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 31
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
организационно-управленческий образовательной деятельности	ПК-2 в Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	ИПК 2.1. Знать: анализировать организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	<i>Знать</i> - принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции и основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем; - особенности растительной клетки, основные понятия и закономерности метаболических систем, а также механизмы их регуляции в растительном организме; - механизмы поступления ионов и воды в апопласт, по системам их транспорта через мембраны, а также транспорт веществ на ближние и дальние расстояния и их круговорота по растению;
		ИПК 2.2. Умеет: подготавливать документированную информацию по методическому обеспечению реализации дополнительных общеобразовательных программ	<i>Уметь</i> применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях для изучения физиологии вторичного метаболизма; работу современной аппаратуры для анализа временной и пространственной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов, а также анализ их функций в интактном растении, которые обладают адаптивными возможностями и возможностями саморегуляции онтогенетических событий;
		ИПК 2.3. Владеет: навыками организационно-методического обеспечения реализации дополнительных общеобразовательных программ.	<i>Владеть</i> навыками применения механизмов гомеостатической регуляции и основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; владеть навыками в познании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; владеть механизмами регуляции

			физиологических процессов и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур
--	--	--	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология растений» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 учебного плана данного направления подготовки.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6_семестре очной и очно-заочной формах обучения.

Цели изучения дисциплины: формирование у студентов познаний об общих закономерностях и конкретных механизмах, лежащих в основе физиологических процессов, протекающих в растительных организмах, раскрытие биохимических молекулярных и генетических основ взаимозависимости сложных функций и механизмов их регуляции в системе целого организма.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

ПК-2 Организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИПК 2.1. Знать: анализировать организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ	<i>Знать</i> - принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции и основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем; - особенности растительной клетки, основные понятия и закономерности	Не знает принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции и основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем; - особенности растительной	В общих чертах знает принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции и основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем; - особенности растительной клетки, основные понятия и закономерности	На хорошем уровне знает принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции и основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем; - особенности растительной клетки, основные понятия и	На высоком уровне знает принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции и основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем; - особенности растительной клетки, основные понятия и

	метаболических систем, а также механизмы их регуляции в растительном организме; - механизмы поступления ионов и воды в апопласт, по системам их транспорта через мембраны, а также транспорт веществ на ближние и дальние расстояния и их круговорота по растению	клетки, основные понятия и закономерности метаболических систем, а также механизмы их регуляции в растительном организме; - механизмы поступления ионов и воды в апопласт, по системам их транспорта через мембраны, а также транспорт веществ на ближние и дальние расстояния и их круговорота по растению	метаболических систем, а также механизмы их регуляции в растительном организме; - механизмы поступления ионов и воды в апопласт, по системам их транспорта через мембраны, а также транспорт веществ на ближние и дальние расстояния и их круговорота по растению	закономерности метаболических систем, а также механизмы их регуляции в растительном организме; - механизмы поступления ионов и воды в апопласт, по системам их транспорта через мембраны, а также транспорт веществ на ближние и дальние расстояния и их круговорота по растению	закономерности метаболических систем, а также механизмы их регуляции в растительном организме; - механизмы поступления ионов и воды в апопласт, по системам их транспорта через мембраны, а также транспорт веществ на ближние и дальние расстояния и их круговорота по растению
ИПК 2.2. Умеет: подготавливать документированную информацию по методическому обеспечению реализации дополнительных общеобразовательных программ	Уметь применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях для изучения физиологии вторичного метаболизма; работу современной аппаратуры для анализа временной и пространственной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов, а также анализ их функций в интактном растении, которые обладают адаптивными возможностями и возможностями саморегуляции онтогенетических событий	Не знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях для изучения физиологии вторичного метаболизма; работу современной аппаратуры для анализа временной и пространственной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов, а также анализ их функций в интактном растении, которые обладают адаптивными возможностями и возможностями саморегуляции онтогенетических событий	В общих чертах знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях для изучения физиологии вторичного метаболизма; работу современной аппаратуры для анализа временной и пространственной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов, а также анализ их функций в интактном растении, которые обладают адаптивными возможностями и возможностями саморегуляции онтогенетических событий	На хорошем уровне знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях для изучения физиологии вторичного метаболизма; работу современной аппаратуры для анализа временной и пространственной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов, а также анализ их функций в интактном растении, которые обладают адаптивными возможностями и возможностями саморегуляции онтогенетических событий	На высоком уровне знает современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях для изучения физиологии вторичного метаболизма; работу современной аппаратуры для анализа временной и пространственной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов, а также анализ их функций в интактном растении, которые обладают адаптивными возможностями и возможностями саморегуляции онтогенетических событий

ИПК 2.3. Владеет навыками организационно-методического обеспечения реализации дополнительных общеобразовательных программ.	<i>Владеть</i> навыками применения механизмов гомеостатической регуляции и основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; владеть навыками в познании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; владеть механизмами регуляции физиологических процессов и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур	Не знает навыки применения механизмов гомеостатической регуляции и основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; владеть навыками в познании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; владеть механизмами регуляции физиологических процессов и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур	В общих чертах знает механизмы и навыки применения механизмов гомеостатической регуляции и основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; владеть навыками в познании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; владеть механизмами регуляции физиологических процессов и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур	На хорошем уровне знает навыки применения механизмов гомеостатической регуляции и основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; владеть навыками в познании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; владеть механизмами регуляции физиологических процессов и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур	На высоком уровне знает навыки применения механизмов гомеостатической регуляции и основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; владеть навыками в познании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; владеть механизмами регуляции физиологических процессов и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур
--	---	---	---	--	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
<p>ИПК 2.1. Знать: анализировать организационно-методическое обеспечение реализации дополнительных общеобразовательных программ</p> <p>ИПК 2.2. Умеет: подготавливать документированную информацию по методическому обеспечению реализации дополнительных общеобразовательных программ</p> <p>ИПК 2.3. Владеет: навыками организационно-методического обеспечения реализации дополнительных общеобразовательных программ.</p>	<p><i>Знать</i> - принципы структурной и функциональной организации биологических объектов, механизмов гомеостатической регуляции и основных физиологических методов анализа и оценки состояния живых систем;</p> <p>- особенности растительной клетки, основные понятия и закономерности метаболических систем, а также механизмы их регуляции в растительном организме;</p> <p>- механизмы поступления ионов и воды в апопласт, по системам их транспорта через мембраны, а также транспорт веществ на ближние и дальние расстояния и их круговорота по растению</p>	<p>устный опрос, письменные ответы на вопросы; оформление лабораторных работ; контрольные работы; практическое задание; реферат; тесты</p>
	<p><i>Уметь</i> применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях для изучения физиологии вторичного метаболизма; работу современной аппаратуры для анализа временной и пространственной организации синтеза и накопления вторичных метаболитов, а также анализ их функций в интактном растении, которые обладают адаптивными возможностями и возможностями саморегуляции онтогенетических событий</p>	<p>устный опрос, письменные ответы на вопросы; оформление лабораторных работ; контрольные работы; практическое задание; реферат; тесты</p>
	<p><i>Владеть</i> навыками применения механизмов гомеостатической регуляции и основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем; владеть навыками в познании принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности; владеть механизмами регуляции физиологических процессов и обоснование приемов, направленных на повышение продуктивности сельскохозяйственных культур</p>	<p>устный опрос, письменные ответы на вопросы; оформление лабораторных работ; контрольные работы; практическое задание; реферат; тесты, экзаменационные вопросы.</p>

Критериями оценивания при *модульно-рейтинговой системе* являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль - максимум 40 баллов; рубежный контроль - максимум 30 баллов, поощрительные баллы - максимум 10)

Шкалы оценивания:

(для экзамена:

от 45 до 59 баллов - «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов - «хорошо»;

от 80 баллов - «отлично».

Показатели сформированности компетенции (для студентов заочной формы обучения):

Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии
«отлично»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
«хорошо»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
«удовлетворительно»	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. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
«неудовлетворительно»	1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 2) Ответ на вопрос полностью отсутствует. 3) Отказ от ответа.

Рейтинг-план дисциплины
Физиология растений
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление **Биология**

Направленность (профиль) подготовки **Общая биология**

курс 3, семестр 6

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1 Клетка и физиология питания растений				
Текущий контроль				14
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	1	5	3	5
2. Тестовые задания	3	1	1	3
3. Аудиторная работа	3	2	3	6
Рубежный контроль			3	10
1. Письменная контрольная работа	10	1	3	10
Модуль 2. Физиологические аспекты фотосинтеза и дыхания				
Текущий контроль				13
1. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	1	5	3	5
2. Тестовые задания	3	1	1	3
3. Домашнее задание	5	1	3	5
Рубежный контроль			3	10
1. Письменная контрольная работа	10	1	3	10
Модуль 3 Экологические основы устойчивости роста и развития				
Текущий контроль			7	13
1. Тестовый контроль	3	1	1	3
2. Домашнее задание	5	1	3	5
3. Контроль выполнения и проверка отчетности по лабораторным работам	1	5	3	5
Рубежный контроль			3	10
1. Письменная контрольная работа	10	1	3	10
Поощрительные баллы				
выполнение заданий повышенной сложности				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
Посещение лекционных занятий			0	-6
Посещение лабораторных и практических занятий			0	-10
Итоговый контроль				
экзамен			10	30
ИТОГО			45	110

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи физиологии растений. Физиология растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений.
2. Методологические основы физиологии растений. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, биоценотический) как необходимое условие

- прогресса физиологии растений.
3. Этапы развития физиологии растений, их связь с общим развитием биологии и с практикой.
 4. Эукариоты и прокариоты, и их различия. Основные структурные элементы эукариотной клетки. Отличительные признаки и особенности организма растений и животных.
 5. Клетка как структурная и функциональная единица организма. Физико-химические свойства протоплазмы. Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки
 6. Строение клеточной стенки, ее химический состав, структура, основные функции и видоизменения.
 7. Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации. Структура и свойства биологических мембран, их роль в клетке. Модели структурно-функциональной организации мембран.
 8. Значение воды в жизнедеятельности растений. Особенности структуры молекул воды, ее уникальные и аномальные свойства. Состояние и формы воды в клетке и в органах растений.
 9. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Явления диффузии и осмоса. Понятие о химическом потенциале. Составляющие водного потенциала: осмотический потенциал, матричный потенциал, потенциал давления. .
 10. Растительная клетка как осмотическая система. Явления плазмолиза и деплазмолиза.
 11. Поступление и передвижение воды по растению. Движущие силы восходящего тока воды в растении.
 12. Механизм передвижения воды по клеткам корня.
 13. Корневое давление, механизм его развития и значение в жизни растений.
 14. Транспирация (устичная, кутикулярная), ее значение, изменение в онтогенезе. Лист как орган транспирации, единицы измерения, регулировка. Суточный ход транспирации.
 15. Строение устьиц и этапы устьичной транспирации. Механизмы регуляции устьичных движений.
Роль АБК, калия, ионных насосов, ферментов, АТФ и экологических факторов в движении устьиц.
 16. Дневной и остаточный водный дефицит. Влияние недостатка и избытка воды на растения. Виды завядания.
 17. Состояние воды в почве. Доступность ее растениям. Формы почвенной воды, ее подвижность и доступность для растений.
 18. Засухоустойчивость растений. Закон Заленского. Физиологические основы орошения.
 19. Физико-химическая сущность фотосинтеза и главные этапы его изучения по современным представлениям. Его значение для развития жизни на Земле. Лист как орган фотосинтеза.
 20. Хлоропласты, их состав, организация структуры и физиологическая роль.
 21. Пигменты зеленого листа, их строение, физические и химические свойства и спектры поглощения света. Их роль в жизни растений.
 22. Фотофизический этап фотосинтеза. Электронно-возбужденные состояния пигментов. Строение светособирающего комплекса и принцип его работы.
 23. Фотохимический этап фотосинтеза. Циклический и нециклический транспорт электронов. Хемисмотическая теория Митчела.
 24. Понятие о квантовом выходе. Эффект Эмерсона - как эффект неаддитивности действия разных по длине потоков красного света, доказывающий наличие двух фотосистем.
 25. Темновая фаза фотосинтеза. Связь фотосинтетической ассимиляции углекислого газа с фотохимическими реакциями. Цикл Кальвина.
 26. Путь фотосинтеза Хетча-Слэка, его значение и распространение в природе.
 27. Путь фотосинтеза по типу толстянковых (САМ - метаболизм), его значение.
 28. Фотосинтез и урожай. Продуктивность фотосинтеза. Урожай биологический и урожай хозяйственный. Пути повышения продуктивности растений.
 29. Экология фотосинтеза. Зависимость фотосинтеза от внешних и внутренних условий и состояния организма. Суточный и дневной ход фотосинтеза.

30. Дыхание и горение. Дыхание как биологическое окисление. Значение дыхания. Развитие учения о дыхании.
31. Роль промежуточных продуктов дыхания в специфике метаболизма различных растений. Особенности дыхания у растений.
32. Митохондрии, их структура и функции. Дыхание и превращение веществ. Дыхательный коэффициент.
33. Подготовительный этап дыхания и брожения. Анаэробные превращения продуктов гликолиза.
34. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса.
35. Влияние внешних и внутренних условий на процесс дыхания.
36. Типы брожения. Генетическая связь между брожением и дыханием.
37. История изучения минерального питания растений.
38. Потребность растений в элементах минерального питания. Классификация элементов, необходимых для растений. Правило Либиха.
39. Физиологическая роль макроэлементов и микроэлементов в растениях
40. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
41. Физиологическая роль азота в растениях. Источники и формы азотной пищи, доступные для высших растений. Превращения азотистых веществ при прорастании семян. Биологическая фиксация азота.
42. Физиологические основы применения удобрений.
43. Роль корней в поглощении элементов минерального питания в растениях. Особенности поступления солей в корневую систему. Влияние кислотности среды на поглотительную деятельность корней.
44. Методы изучения минерального питания. Водные культуры. Гидропоника. Аэропоника. Почвенные и песчаные культуры.
45. Взаимодействие ионов. Антагонизм ионов.
46. Жизненный цикл растений. Рост и развитие растений. Главные факторы роста и развития растений.
47. Этапы развития растений.
48. Фазы роста клеток. Влияние внешних и внутренних факторов на рост.
49. Типы роста у растений. Ростовые корреляции. Апикальное доминирование.
50. История изучения фитогормонов и их классификация. Природа и функции фитогормонов. Характеристика и особенность действия гормональных веществ.
51. Ингибиторы роста и ретарданты. Физиологическая роль и механизмы их действия. Применение синтетических росторегулирующих веществ на практике растениеводства. Гербициды.
52. Движение растений. Способы и механизмы движения растений. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы (фото-, гео-, электро-, термотропизмы). Гормональная природа тропизмов. Наситии. Сейсмонастические движения.
53. Периоды активного роста и покоя. Значение покоя для растений. Покой почек. Покой семян. Методы прерывания покоя.
54. Свет как фактор развития. Фотопериодизм.
55. Температура как фактор развития. Яровизация.
56. Экологические основы устойчивости растений к недостатку воды.
57. Экологические основы устойчивости растений к засолению почвы.
58. Экологические основы устойчивости растений к низким температурам. Физиологическая природа процесса закаливания.
59. Экологические основы устойчивости растений к высоким температурам.
60. Теория «циклического старения и омоложения» Н.П. Кренке

Образец экзаменационного билета:
Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Уфимский университет науки и технологий»
Сибайский институт (филиал)

Естественно-математический факультет
Кафедра естественных наук

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3
по дисциплине «Физиология растений»
Направление «Биология»
Профиль «Общая биология»

1. Предмет и задачи физиологии растений. Физиология растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений.
2. Фотохимический этап фотосинтеза. Циклический и нециклический транспорт электронов. Хемиосмотическая теория Митчелла.
3. Древесное растение, имеющее листовую поверхность 12 м², испарило за 2 часа 3 кг воды. Определите интенсивность транспирации.

Утверждено на заседании кафедры, протокол № _____
(дата)

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Показатель оценивания экзамена студентов очной формы обучения:

В билет входит 2 теоретических вопроса, одна задача. Каждый вопрос оценивается максимально 10 баллами. Всего максимально **30** баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;
- 0-10 баллов выставляется студенту, если он отказался от ответа или не смог ответить на

вопросы билета, ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Критерии оценивания экзамена для студентов очно-заочной формы обучения (без учета балльно-рейтинговой системы):

Оценка	Критерии
<i>«отлично»</i>	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
<i>«хорошо»</i>	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
<i>«удовлетворительно»</i>	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. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
<i>«неудовлетворительно»</i>	1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 2) Ответ на вопрос полностью отсутствует. 3) Отказ от ответа.

Планы семинарских занятий

Наименование лабораторных работ и вопросы для обсуждения на лабораторных занятиях

Тема 1. Физиология растительной клетки. Диагностика повреждения растительной ткани по увеличению проницаемости клеточных мембран. Определение вязкости цитоплазмы по времени плазмолиза. Определение водного потенциала растительной ткани методом полосок по Лилиенштерн. Выявить основные закономерности поглощения воды клеткой. Определение осмотического давления клеточного сока методом

плазмолиза. Определение водного потенциала по изменению размеров растительной ткани (по изменению длины брусочков ткани). Изучить термодинамические показатели, определяющие поведение воды: активность воды, химический потенциал, водный потенциал. Влияние концентрации раствора на прорастание семян.

Вопросы для самоконтроля

1. Строение клеточной стенки, ее химический состав, структура, основные функции и видоизменения.
2. Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации. Структура и свойства биологических мембран, их роль в клетке. Модели структурно-функциональной организации мембран.
3. Избирательная проницаемость цитоплазмы, ее причины.
4. Физико-химические свойства протоплазмы. Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки.
5. Эукариоты и прокариоты, и их различия. Отличительные признаки и особенности организма растений и животных.
6. При повреждении растительной ткани различными агентами (кислоты, щелочи, температура и др.) плазмолиз в клетке: а) не происходит; б) усиливается и содержимое клетки выходит; в) не меняется; г) нет правильного ответа;
7. С чем связана проницаемость веществ в клетки: а) с физико-химическими свойствами цитоплазмы; б) с полупроницаемостью мембран; в) с влиянием и первых, и вторых.
8. Что такое плазмолиз и каковы его причины? Как происходит деплазмолиз? Способны ли плазмолизироваться мертвые клетки? В каких растворах происходит плазмолиз?
9. Какие формы плазмолиза Вам известны. Для чего вводится изотонический коэффициент? Какие растворы называются изотоническими, гипертоническими, гипотоническими?
10. На чем основан плазмолитический метод определения осмотического давления клеточного сока? По какой формуле можно вычислить осмотическое давление раствора?
11. У каких растений больше осмотическое давление клеточного сока: а) у растений, растущих на солончаках или у растений незасоленных почв; б) у выросших в тенистом влажном месте или растущих в степи? Как объяснить эти различия? Чему равны сосущая сила клетки и тургорное давление: а) при полном насыщении клетки водой; б) при плазмолизе;
12. Как возникает тургорное давление и сосущая сила в клетке?
13. Чем отличается плазмолиз от циторризма?

Тема 2. Водный режим растений. Физиологическое значение транспирации. Определение количественных показателей транспирации: интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент. Изучить строение устьиц, механизмы их движений под влиянием света и устьичное регулирование транспирации. Установить влияние внешних факторов (света, температуры, влажности воздуха и почвы и др.) на интенсивность транспирации и определить суточный ход транспирации.

Выявить особенности водообмена у растений разных экологических групп (ксерофитов, мезофитов, гигрофитов, галофитов) и пути адаптации растений к водному дефициту. Определение водного дефицита листа. Водный обмен побега.

Вопросы для самоконтроля

1. Значение воды в жизнедеятельности растений. Особенности структуры молекул воды, ее уникальные и аномальные свойства. Состояние и формы воды в клетке и в органах растений.
2. Транспирация и ее физиологическое значение. Особенности верхнего «двигателя»

водного потока.

3. Лист как орган транспирации. Виды транспирации (кутикулярная и устьичная). Механизмы регуляции и суточный ход транспирации.
4. Методы измерения транспирации. Влияние условий на процесс транспирации. Перечислите условия внешней среды, влияющие на ИТ.
5. Объясните возникновение сосущей силы листа при транспирации.
6. С чем связана водоудерживающая способность растений?
7. Поглощение воды корнем (симпластный и апопластный транспорт).
8. Виды почвенной влаги по доступности растениям. Доступная для растений влага, влажность устойчивого завядания.
9. Нижний концевой двигатель (плач, гуттация).
10. Что такое гидропассивная и гидроактивная регуляция устьичных движений? Дайте определение термину «водный дефицит». Объясните, когда у растений наблюдается «нормальный водный дефицит».
11. От чего зависит водный дефицит? Почему у листьев разных ярусов одного растения разный водный дефицит?
12. Что можно сказать о водном дефиците растений после действия одинаковой по силе и продолжительности засухи?
13. Водный дефицит и его влияние на водный обмен, и другие физиологические процессы. Условия, необходимые растению для нормального водообмена.
14. Физиологические особенности засухоустойчивых растений.
15. Физиологические основы орошения. Физиологические показатели для полива
16. Характеристика экологических групп растений по водообмену.

Тема 3. Корневое питание растений. Теоретическое и практическое значение изучения процессов корневого питания. Изучить химический состав золы различных растений и их потребность в элементах минерального питания. Определить содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Изучить особенности выращивания растений в водной, песчаной и почвенной культуры и их применение в физиологии растений. Выращивание растений в водных культурах на полной питательной смеси N,P,K и исключением одного из элементов.

Вопросы для самоконтроля

1. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере. Классификации элементов, необходимых для растений. Основная функция ионов в метаболизме: структурная и каталитическая.
2. Химический состав золы различных растений. Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие
3. Корень как орган поглощения минеральных элементов и воды, а также место специфических синтезов. Система взаимодействия "корень-почва". Рост корня как основа поступления минеральных элементов.
4. Физиологическая и биохимическая роль основных элементов питания. Азот и его значение в жизни растений. Источники азота для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота. Минеральные формы азота, используемые растением.
5. Основные соединения серы в растениях, их роль в структурной организации клетки, участие в окислительно-восстановительных реакциях. Источники серы для растений.
6. Поступление фосфора в клетку, пути его включения в обмен. Участие соединений, содержащих фосфор, в образовании клеточных структур, ферментных систем. Макроэргические соединения фосфора, их роль в энергетическом обмене.
7. Значение калия в обмене растительного организма. Влияние калия на физические свойства протоплазмы, на ферменты углеводного обмена, синтез белков и др. Роль калия в поддержание ионного баланса в тканях, в процессах осморегуляции.

8. Структурообразовательная, регуляторная роль кальция и его участие в образовании клеточной стенки, поддержании структурной целостности мембран и регуляции их проницаемости.

9. Формы участия магния в метаболизме. Магний в составе хлорофилла и его участие в реакциях переноса фосфатных групп, в формировании функционально-активных клеточных структур.

10. Представления о роли микроэлементов в метаболизме растений. Физиологическая роль железа, меди, марганца, молибдена, цинка, бора и других микроэлементов.

11. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений.

12. Физиологические основы применения удобрений. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая.

Тема 4. Воздушное питание растений - Фотосинтез. Ознакомиться пигментными системами фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, их химическая структура, спектральные свойства и функции. Определение химических и оптических свойств пигментов листа. Определить и сравнить содержание хлорофилла и каротина в листьях и плодах разных растений. Определить и выявить образование крахмала в зависимости от внешних условий.

Вопросы для самоконтроля

1. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Структурные элементы хлоропластов (двойная мембрана, матрикс, тилакоиды, граны). Эволюция структуры фотосинтетического аппарата и онтогенез хлоропластов.

2. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, их химическая структура, спектральные свойства и функции. Фикобилины и каротиноиды, их распространение, химическое строение, спектральные свойства и роль в фотосинтезе.

3. Фотофизический этап фотосинтеза. Электронно-возбужденные состояния пигментов (синглетное, триплетное). Механизмы миграции энергии в системе фотосинтетических пигментов.

4. Реакционные центры, модели их структурной организации. Преобразование энергии в реакционном центре. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, природа ее основных компонентов и характеристика основных типов фотофосфорилирования - циклического, нециклического, псевдоциклического.

5. Темновая стадия фотосинтеза. Химизм реакций цикла Кальвина, его ключевые ферменты. Первичные продукты фотосинтеза, их превращения. Регенерация акцепторов CO_2 .

6. Цикл Хэтча-Слэка-Карпилова. Особенности C_3 - и C_4 - растений и САМ-тип метаболизма.

7. Влияние на интенсивность фотосинтеза внутренних факторов (содержание хлорофилла, отток ассимилятов, возраст листа, степень открытости устьиц) и внешних (температуры, условий освещения, содержания углекислоты, условий минерального питания, водоснабжения).

8. Фотосинтез и общая продуктивность растительных организмов и их сообществ.

Тема 5. Дыхание и его значение в жизни растительного организма. Определение интенсивности дыхания (ИД). Определение активности каталазы. Определить количественные показатели газообмена (поглощение кислорода, выделение углекислоты, дыхательный коэффициент и др.). Регуляция дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов. Определить наличие дегидрогеназ в дрожжах и семенах гороха, а оксидазу - в картофеле. Определение активности фермента в - фруктофуранозидазы (инвертазы).

Вопросы для самоконтроля

1. Раскройте сущность механизмов и путей окислительно-восстановительных превращений в клетке. Каталитические системы дыхания (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы, карбоксилазы, трансферазы и др.). Механизмы активации водорода субстрата и молекулярного кислорода.

2. Структура и функции митохондрий. Изменение ультраструктуры митохондрии в зависимости от функционального состояния организма.

3. Механизм активации дыхательных субстратов, пути их включения в процессы биологического окисления. Основные пути диссимиляции углеводов.

4. Пентозомонофосфатный путь окисления глюкозы и его роль в конструктивном обмене клетки.

5. Гликолитический путь окисления; основные стадии. Гликолиз. Цикл Кребса.

6. Глиоксалатный цикл. Механизмы регуляции циклов.

7. Электронтранспортная цепь митохондрий: структурная организация, основные компоненты, их окислительно-восстановительные потенциалы. Альтернативность каталитических механизмов биологического окисления.

8. Основные положения хемиосматической теории сопряжения Митчела. Электрохимический потенциал -движущая сила фосфорилирования. Дыхание как центральное звено обмена веществ.

9. Количественные показатели газообмена (поглощение кислорода, выделение углекислоты, дыхательный коэффициент и др.).

10. Регуляция дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов.

Тема 6. Рост и развитие растений. Изучение метода прерывания покоя растений. Изучить метод выгонки веток, луковиц для преждевременного выведения их из состояния покоя и провести наблюдения, сравнить с контролем скорость появления листьев, их длину и количество при использовании хирургического метода регуляции роста. Определить влияние различных синтетических регуляторов роста т.е. фитогормонов на покой почек и семян. Влияние выделений растений на прорастание семян. Действие света на прорастание семян разных видов растений. Изучить различные модификации определения всхожести и энергии прорастания семян. Определение зоны роста корней и влияние гетероауксина на рост корней. Изучение различных видов движения растений на примере фото-, гидро- и геотропизме корней. Изучить способы яровизации на примере выращивания клубней картофеля.

Вопросы для самоконтроля

1. Общие закономерности роста, типы роста у растений. Корреляции. Полярность. Регенерация.

2. Кинетика ростовых процессов и их свойства. Воздействие на этот процесс внутренних и внешних факторов.

3. Клеточные основы роста. Фазы роста клеток и их характеристики. Изменения морфологии и метаболизма при прохождении каждой фазы. Понятие о клеточном цикле, влияние различных факторов на деление клеток.

4. Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды), их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.

5. Синтетические регуляторы и ингибиторы роста (гербициды, ретарданты, морфактины), их практическое применение.

6. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы (фото-, гео-, электро-, термотропизмы). Гормональная природа тропизмов. Нastiи. Сейсмонастические движения.

7. Основные этапы онтогенеза (эмбриональный, ювенильный, репродуктивный, зрелости, старения), их морфологические, физиологические и метаболические особенности.

8. Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.

9. Фотопериодизм. Типы фотопериодической реакции.

Тема 7. Физиологические особенности устойчивости растений. Защитное действие сахара на протоплазму при низких температурах. Определить концентрацию сахарозы как защитного вещества при замерзании растений и связать результаты данной работы с этапами закаливания у травянистых многолетних и древесных растений. Определить жароустойчивость растений, выяснить при каких температурах повреждаются разные виды растений и определить какие растения более жаростойкие.

Установить рост растений на растворах чистых солей и на их смеси (антагонизм ионов), определить концентрации соли вызывающий ингибирующее действие на рост растений и выявить виды растений наиболее солеустойчивые.

Вопросы для самоконтроля

1. Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Ответные реакции растений на действие неблагоприятных факторов.

2. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс. Биохимическая адаптация. Пути повышения устойчивости растений.

3. Реакция растений на температуру. Влияние низких положительных температур (холодоустойчивость растений), низких отрицательных температур (морозоустойчивость растений) и почвенно-климатических факторов (зимостойкость растений), высоких положительных температур (жароустойчивость растений). Закаливание растений.

4. Реакция растений на водный дефицит (засухоустойчивость растений). Приспособление различных ксерофитных форм и мезофитных растений к низкому водному потенциалу и гигрофитов - к гипоксии.

5. Реакция растений на высокое содержание солей в почве (солеустойчивость растений). Типы засоления почв. Классификация растений по отношению к засолению почв. Механизмы адаптации галофитных организмов к солям.

6. Особенности загрязнения почв тяжелыми металлами и их токсичность для высших растений.

7. Газоустойчивость растений и ее механизмы. Формирование устойчивости к газам (регулирование их поступления, поддержание внутриклеточного гомеостаза, детоксикация образующихся ядов).

8. Физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам и другим биотическим факторам.

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ.

5.0- работа выполнена полностью и правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы;

- эксперимент осуществлен по плану с учетом техники безопасности и правил работы с веществами и оборудованием, проявлены организационно - трудовые умения, поддерживаются чистота рабочего места и порядок (на столе, экономно используются реактивы).

4,0 баллов - выставляется студенту, если полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои результаты, работа выполнена правильно, сделаны правильные наблюдения и выводы, но при этом допущены несущественные ошибки в работе с веществами и оборудованием.

3,0 - работа выполнена правильно не менее чем наполовину или допущена существенная ошибка в ходе эксперимента в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности на работе с веществами и оборудованием, которая исправляется по требованию учителя.

2,0. - допущены две (и более) существенные ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые учащийся не может исправить даже по требованию учителя;

1,0 - работа выполнена очень плохо, очень много ошибок допущены при проведении заданий и у учащегося отсутствует экспериментальные умения, плохо соблюдены правила по технике безопасности, допускает грубые ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Задания для контрольной работы

МОДУЛЬ 1. КЛЕТКА И ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ.

Тема.1.1.. Физиология растительной клетки.

1. Клетка как элементарная структурная и функциональная единица живого.
2. Субмикроскопическое строение, химический состав, функции хлоропласта.
3. Субмикроскопическое строение, химический состав, функции митохондрий.
4. Химический состав и коллоидные свойства цитоплазмы растительной клетки.
5. Избирательная проницаемость цитоплазмы, ее причины. Строение плазмалеммы и тонопласта.
6. Химический состав, строение и видоизменения клеточной оболочки.
7. Понятие о конституционных и запасных веществах растения. Формы запасных веществ.
8. Аминокислоты, пептиды, белки, их образование в растительной клетке.
9. Ферменты, их химическая природа и функциональные значение. Свойство и механизм действия ферментов. Кофакторы ферментов.
10. Витамины, их биологическая роль в жизни растений.
11. Физиологическая роль веществ вторичного происхождения (эфирных масел, гликозидов, дубильных веществ и других).
12. Структура и функции белков. Биосинтез белка. Связь синтеза белка с дыханием.

Тема 1.2. Водный режим растений

1. Физиологическая роль воды в растении. Формы воды в клетке.
2. Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растений.
3. Соотношение осмотического, тургорного давления и сосущей силы клетки поглощения воды растительной клеткой.
4. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
5. Физиологические особенности засухоустойчивых растений.
6. Поступление воды в растение. Верхний и нижний «двигатели» водного потока.
7. Влияние эндогенных факторов среды на поглотительную деятельность корневой системы.
8. Влияние экзогенных факторов среды на поглотительную деятельность корневой системы.
9. Активная роль корневой системы в поглощении воды и минеральных веществ.
10. Транспирация и ее биологическое значение. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
11. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент, интенсивность транспирации. Значение этих показателей в растениеводстве.
12. Механизм устьичной регуляции транспирации. Типы устьичных реакций.
13. Передвижение воды по растению, общее понятие о восходящем потоке. Роль межмолекулярного сцепления воды..
14. Нарушение водообмена, его причины и последствия.

Тема 1.3. Корневое питание растений.

1. Поглощение питательных веществ корнями растений. Корневая система как орган поглощения, усвоения минеральных солей и обмена веществ.
2. Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Правило Либиха.

3. Механизмы поглощения и физиологическая роль макроэлементов (N, P, K, Ca, S, Mg, Si, Fe).
4. Источники азота для растений. Превращение азотистых веществ в растениях.
5. Физиологическая роль микроэлементов, общая характеристика.
6. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания. Диагностика минерального питания растений.
7. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Питательные смеси. Физиологически кислые и физиологически основные соли
8. Методика водных культур. Гидропоника.
9. Круговорот элементов минерального питания в растениях, их реутилизация.
10. Роль корня в биосинтезах аминокислот и белков, и связь этих процессов с дыханием.
11. Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы.
12. Механизм поглощения ионов. Ближний и дальний транспорт ионов в тканях корня. Восходящее передвижение веществ по растению: пути и механизмы.
13. Поступление и превращения ионов и дыхание. Взаимосвязь минерального питания с процессами роста и развития растений.
14. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая. Генотипические различия в минеральном питании разных видов и сортов.
15. Физиологические основы применения удобрений. Классификация удобрений.

МОДУЛЬ 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ.

Тема 2.1. Воздушное питание растений

1. Фотосинтез, его значение. Современные представления о сущности фотосинтеза.
2. Источники углерода для растений. Усвоение углекислоты и лучистой энергии Солнца при фотосинтезе. Лист- как орган фотосинтеза.
3. Хлорофиллы: химическая структура, спектральные свойства, функции и значение в фотосинтезе.
4. Фикобилины: распространение, химическое строение, спектральные свойства. Роль в фотосинтезе.
5. Каротиноиды: химическое строение, свойства. Спектры поглощения. Роль в фотосинтезе.
6. Фотофизическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс.
7. Строение фотосистем и комплекса цитохромов. Эффект усиления Эмерсона. Разделение зарядов в реакционных центрах. Фотоокисление воды.
8. Расположение переносчиков электронов и компонентов электронтранспортной цепи (ЭТЦ) фотосинтеза. Роль градиента электрохимического потенциала.
9. Общая схема фотофосфорилирования и транспорт электронов в фотосистемах. Хемиосмотический механизм синтеза АТФ.
10. Использование продуктов световой фазы в основных стадиях цикла Кальвина. Стадия карбоксилирования, восстановления и регенерации акцептора.
11. Суточные и возрастные изменения в процессе фотосинтеза. Светолюбивые и теновыносливые растения, физиологические различия между ними.
12. Путь фотосинтеза Хетча-Слэка, его значение.
13. Особенности фотосинтеза у растений семейства Толстянковые.

Тема 2.2. Дыхание и его значение в жизни растений.

1. Значение дыхания в жизни растений. Современное учение о химизме дыхания..
2. Химизм анаэробной фазы дыхания. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания. Заслуга Г.Кребса.
3. Дыхание как совокупность последовательных окислительно-восстановительных процессов. Энергетика дыхания. Понятия о физиологической эффективности дыхания.
4. Аэробная фаза дыхания, ее суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты.
5. Связь дыхания и брожения. Пути окисления пировиноградной кислоты в

растительных тканях.

6. Использование энергии дыхания в процессах жизнедеятельности растений. Физиологическая роль АТФ.
7. Суммарные уравнения химических превращений при анаэробном и аэробном дыхании. Интенсивность дыхания, методы ее определения.
8. Ферменты, участвующие в процессе дыхания, их общая характеристика.
9. Структура АТФ, ее синтез. Роль АТФ в обмене веществ.
10. Пентозофосфатный путь дыхания. Особенности и условия прохождения.
11. Особенности глиоксилатного дыхания.
12. Дыхательный коэффициент при различных субстратах (углеводах, жирах, органических кислотах). Примеры химических реакций. Понятие об энергетической эффективности дыхания.
13. Зависимость дыхания растительных тканей от температуры, влажности, газового состава воздуха и других факторов среды.
14. Сходство и различия фотосинтеза и дыхания.

МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ

Тема 3.1. Рост и развитие растений

1. Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития. Факторы среды, влияющие на рост и развитие растений.
2. Фитогормоны и их физиологическая роль. Локализация и распределение фитогормонов по органам.
3. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов. Особенности действия фитогормонов на формирование семян и плодов.
4. Синтетические аналоги фитогормонов и их применение в растениеводстве. Ингибиторы, их физиологическая роль и применение в практике. Ретарданты, их действие на растение. Возможности практического использования ретардантов.
5. Зависимость роста от внутренних факторов (наследственные особенности, полиплоидия, гетерозис, возрастное состояние).
6. Влияние температуры на рост и развитие растений. Температурные оптимумы. Стадия яровизации, ее суть и значение.
7. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений. Световая стадия развития растений. Понятие о фотопериодизме.
8. Основные этапы органогенеза растений.
9. Движения органов растений. Тропизмы, их природа. Виды тропизмов. Настические движения, их физиологическая роль.
10. Физиологическая сущность покоя растений. Виды покоя. Физиологические основы покоя семян. Покой почек. Способы нарушения и продления глубокого покоя.
11. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах. Дыхание как основной энергетический процесс в прорастающих семенах.
12. Способы уменьшения предуборочного опадания и способы ускорения дозревания. Послеуборочное дозревание семян, суть биохимических превращений.

Тема 3.2. Физиологические особенности устойчивости растений.

1. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям (закаливание растений).
2. Приспособление растений к низким положительным температурам. Холодоустойчивость растений.
3. Физиолого-биохимические изменения у теплолюбивых растений, вызываемые действием пониженных температур.
4. Условия и причины вымерзания растений. Морозоустойчивость растений.
5. Понятие о зимостойкости растений. Способы повышения зимостойкости.
6. Меры предупреждения гибели озимых хлебов.

7. Способы определения жизнеспособности зимующих сельскохозяйственных культур (зимой, ранней весной).
8. Полегание растений и его причины, способы устранения.
9. Изменение физиологических и биохимических процессов у растений при засухе.
10. Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость растений.
11. Физиологические особенности устойчивости растений к газам, пыли, к саже.
12. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
13. Влияние засоления на растения, устойчивость к засолению.
14. Механические и физиологические особенности устойчивости растений к болезням.

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по макс. и мин. колич. баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

- 3 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы изложены очень плохо. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.
- 5 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала.
- 7 баллов выставляется студенту, если содержание, как целой контрольной работы, так и ее частей связано с темой работы, имеются небольшие отклонения. Логика изложения, в общем и целом, присутствует - одно положение вытекает из другого;
- 10 баллов выставляется студенту, выставляется студенту, если выполнил работу без ошибок и одной негрубой ошибки и допустил не более одного недочета.

Тестовые задания.

Содержание тестовых заданий представлено в Приложении № 4.

Тест содержит 3 варианта, каждый из которых состоит из части А (30 заданий закрытого типа) и части В (10 заданий открытого типа). К каждому заданию части А дано несколько ответов, из которых только один верный. В бланке ответов под номером задания в пустой клеточке нужно написать номер выбранного ответа. В части В нужно прочитать предложения и вписать пропущенные слова и словосочетания в бланк ответов рядом с соответствующими номерами заданий. На выполнение теста отводится 80 минут. Задания рекомендуется выполнять по порядку. Если задание не удалось выполнить сразу, следует перейти к следующему. Если останется время, нужно вернуться к пропущенным заданиям. Знания испытуемого по желанию экзаменатора могут быть оценены либо по балльной, либо по дихотомической шкале:

Критерии оценки (в баллах) даны в таблице

	Количество правильных ответов на тест-вариант	Оценка по балльной шкале	Результат по дихотомической шкале
1	37-40	Отлично - 3,0 балла	23 и более правильных ответов - освоил
2	31-36	Хорошо - 2 балла	
3	23-30	Удовлетворительно - 1 балла	
4	0-22	Не Удовлетворительно	22 и меньше правильных ответов - не освоил;

**Темы рефератов
(эссе, докладов, сообщений)**

по дисциплине Физиология растений

Примерная тематика рефератов для самостоятельной работы

- I. Этапы развития физиологии растений, их связь с общим развитием биологии и с практикой.
2. Клетка как структурная и функциональная единица организма.
3. Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации.
4. Особенности структуры молекул воды, ее уникальные и аномальные свойства.
5. Механизмы регуляции устьичных движений.
6. Влияние недостатка и избытка воды на растения.
7. Формы почвенной воды, ее подвижность и доступность для растений.
8. Особенности водообмена у растений разных экологических групп.
9. Засухоустойчивость растений.
10. Физиологические основы орошения.
- II. Физико-химическая сущность фотосинтеза и главные этапы его изучения по современным представлениям
12. Хлоропласты, их состав, организация структуры и физиологическая роль.
13. Пигменты зеленого листа, их строение, химические свойства и спектры поглощения света.
14. Фотофизический этап фотосинтеза.
15. Фотохимический этап фотосинтеза.
16. Особенности растений с C_3 -, C_4 - и САМ-путями фотосинтеза, их сходство, различие, значение и распространение в природе.
17. Фотодыхание, хемизм, локализация в клеточных структурах, физиологическая роль.
18. Фотосинтез и урожай. Пути повышения продуктивности растений.
19. Экология фотосинтеза.
20. Развитие учения о дыхании.
21. Митохондрии, их структура и функции. Анаэробная фаза дыхания - гликолиз.
22. Аэробная фаза дыхания.
23. Влияние внешних и внутренних условий на процесс дыхания.
24. Генетическая связь между брожением и дыханием.
25. Роль органических и минеральных удобрений в питании растений.
26. История изучения минерального питания растений.
27. Физиологическая роль макроэлементов и микроэлементов в растениях.
28. Питательные вещества в почве и их усвояемость.
29. Физиологические основы применения удобрений.
30. Роль корней в поглощении элементов минерального питания в растениях.
31. Методы изучения минерального питания.
32. Главные факторы роста и развития растений.
33. Этапы развития растений.
34. История изучения фитогормонов и их природа.
35. Характеристика и особенность действия гормональных веществ.
36. Ингибиторы роста и ретарданты.
37. Применение синтетических ростактивирующих веществ в практике растениеводства.
38. Современное представление о механизме двигательных процессов растений.
39. Значение покоя для растений и методы его прерывания.
40. Свет как фактор развития.
41. Температура как фактор развития.
42. Механизмы защиты и устойчивости растений.
43. Надежность организма и реакция растения на стресс на клеточном, организменном и

популяционном уровне.

45. Экологические основы устойчивости растений к недостатку воды.

46. Экологические основы устойчивости растений к засолению почвы.

47. Экологические основы устойчивости растений к низким температурам.

48. Физиологическая природа процесса закаливания.

49. Экологические основы устойчивости растений к высоким температурам.

50. Экологические основы газоустойчивости растений.

51. Аллелопатия.

О сроках и порядке предоставления на проверку частей работы и реферата в целом преподаватель и студент договариваются в индивидуальном порядке. Преподаватель осуществляет проверку, следит за четким соблюдением требований к оформлению работы, языку и стилю изложения материала и др. После проверки преподаватель дает разрешение на защиту реферата. Если работа не соответствует требованиям, преподаватель возвращает студенту работу на доработку. Обычно реферативная работа должна защищаться в период, предшествующий экзаменационной сессии. Защита работы должна показать уровень научно-теоретической подготовленности студента. По содержанию работы можно судить о том, в какой степени студент овладел навыками научного исследования и теоретического обобщения, по защите - насколько самостоятельно мыслит и умеет отстаивать свою точку зрения.

Одним из важных этапов подготовки является написание текста доклада, рассчитанного на 5-7 минут, так как читать текст реферата не разрешается. Доклад может строиться по следующему плану: 1. Краткое обоснование выбора темы, актуальность, теоретическая и практическая значимость; 2. Постановка задач, методы исследований; 3. Теоретический анализ и обзор литературы по выбранной теме; 4. Выводы. Чтение текста доклада допускается. Приветствуется устное изложение (без чтения текста доклада), в процессе которого студент показывает степень овладения материалом, его осмысление.

Критерии оценки (в баллах):

- 2,0 баллов выставляется студенту, если студент плохо ориентируется в выступлении и самостоятельная работа несодержательная и полностью заимствована из сети Интернет и сдана с большим опозданием (более недельной задержки);
- 3,0 баллов выставляется студенту, если студент владеет содержанием работы, но при этом затрудняется в ответах на вопросы преподавателя и самостоятельная работа малосодержательная и сдана с опозданием (более 4-х дней задержки)
- 5,0 баллов выставляется студенту, если студент достаточно уверенно владеет содержанием выступления, в основном, отвечает на поставленные вопросы, но допускает небольшие неточности; самостоятельная работа достаточно содержательная и сдана в срок (либо с небольшим опозданием);
- 7,0 баллов выставляется студенту, если студент уверенно владеет содержанием выступления, компетентно отстаивает свою точку зрения, содержательно отвечает на поставленные вопросы преподавателя; самостоятельная работа содержательная и сдана с соблюдением всех сроков;

Задания для контрольной работы (для студентов очно-заочной формы обучения) Описание контрольной работы.

Контрольная работа - это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу. Методические указания по выполнению контрольной работы содержат требования к ее структуре и правилам оформления.

Контрольная работа является формой контроля студентов при изучении курса дисциплины. Решения задач и ответы на теоретические вопросы должны быть коротко и

четко обоснованы. При решении задач нужно приводить весь ход решения и математические преобразования, избирая простейший путь решения. Контрольная работа должна быть аккуратно оформлена. Для замечаний преподавателя надо оставлять достаточно широкие поля, писать четко и ясно. Номера и условия задач следует переписывать в том порядке, в каком они указаны в задании. В конце работы следует привести список использованной литературы с указанием года издания. Работа должна быть датирована и подписана студентом. Работа представляется на проверку точно в указанный срок. Преподаватель проверяет работу и выставляет оценку «зачет» или «незачет». В случае «незачета» контрольную работу следует переписать. Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, преподавателем не рецензируется и не зачитывается. Если контрольная работа не зачтена, ее нужно выполнить повторно с учетом указаний преподавателя и выслать на проверку вместе с не зачтенной работой. Исправления следует выполнять в конце тетради, а не в рецензируемом тексте. Контрольная работа включает 10 заданий, должна быть выполнена в отдельной тетради (12-18 стр.).

Варианты контрольных работ

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	16	31	51	75	85	97	121	140	150
2	2	17	32	52	76	86	98	122	141	151
3	3	18	33	53	77	87	99	123	142	152
4	4	19	34	54	78	88	100	124	143	153
5	5	20	35	55	79	89	101	125	144	154
6	6	21	36	56	80	90	102	126	145	155
7	7	22	37	57	81	91	103	127	146	156
8	8	23	38	58	82	92	104	128	147	157
9	9	24	39	59	83	93	105	129	148	158
10	10	25	40	60	84	94	106	130	149	159
11	11	26	41	61	75	95	107	131	140	160
12	12	27	42	62	76	96	108	132	141	112
13	13	28	43	63	77	85	109	133	142	113
14	14	29	44	64	78	86	110	134	143	114
15	15	30	45	65	79	87	111	135	144	115

Контрольные задания

- I. Что изучает физиология растений?
2. Назовите основные этапы развития физиологии растений.
3. Назовите методы, используемые в физиологии растений.
4. Назовите основные направления современной физиологии растений.
5. Что является структурной основой растительной клетки?
6. Каковы отличия растительной клетки от животной?
7. В чем состоят современные представления о структуре биологических мембран?
8. Назовите основные функции биологических мембран.
9. Как используется клеточная проницаемость для диагностики состояния растений.
10. Субмикроскопическое строение, химический состав, функции хлоропласта.
- II. Субмикроскопическое строение, химический состав, функции митохондрий.
12. Химический состав и коллоидные свойства цитоплазмы растительной клетки.
13. Избирательная проницаемость цитоплазмы, ее причины. Строение плазмалеммы и тонопласта.
14. Химический состав, строение и видоизменения клеточной оболочки.
15. Понятие о конституционных и запасных веществах растения. Формы запасных веществ.
16. Ферменты, их химическая природа и функциональные значение. Свойство и механизм действия ферментов. Кофакторы ферментов.

17. Физиологическая роль веществ вторичного происхождения (эфирных масел, гликозидов, дубильных веществ и других).
18. Структура и функции белков. Биосинтез белка. Связь синтеза белка с дыханием.
19. Физиологическая роль воды в растении. Формы воды в клетке.
20. Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растений.
21. Соотношение осмотического, тургорного давления и сосущей силы клетки поглощения воды растительной клеткой.
22. Какие особенности структуры воды определяют ее физические и химические свойства?
21. За счет каких процессов поднимается вода по сосудам стволов древесных растений?
22. Является ли транспирация абсолютно необходимой для поступления воды?
23. Какова природа таких явлений как гуттация и плач растений?
24. На какие группы делятся растения по отношению к воде?
25. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
26. Физиологические особенности засухоустойчивых растений.
27. Поступление воды в растение. Верхний и нижний «двигатели» водного потока.
28. Влияние эндогенных факторов среды на поглотительную деятельность корневой системы.
29. Влияние экзогенных факторов среды на поглотительную деятельность корневой системы.
30. Активная роль корневой системы в поглощении воды и минеральных веществ.
31. Транспирация и ее биологическое значение. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
32. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент, интенсивность транспирации. Значение этих показателей в растениеводстве.
33. Механизм устьичной регуляции транспирации. Типы устьичных реакций.
34. Передвижение воды по растению, общее понятие о восходящем потоке. Роль межмолекулярного сцепления воды..
35. Нарушение водообмена, его причины и последствия.
36. Физиологические основы орошения;
38. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере.
39. Классификации элементов, необходимых для растений.
40. Основная функция ионов в метаболизме: структурная и каталитическая
41. Химический состав золы различных растений.
42. Потребность растений в элементах минерального питания.
43. Почва как источник минеральных элементов.
44. Твердая фаза почвы, почвенный раствор, состав и структура почвенного поглощающего комплекса.
45. Корень как орган поглощения минеральных элементов и воды, а также место специфических синтезов.
46. Система взаимодействия "корень-почва". Рост корня как основа поступления минеральных элементов.
47. Корневая система как орган поглощения, усвоения минеральных солей и обмена веществ.
48. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Правило Либиха.
49. Механизмы поглощения и физиологическая роль макроэлементов (N, P, K, Ca, S, Mg, Si, Fe).
50. Источники азота для растений. Превращение азотистых веществ в растениях.
51. Физиологическая роль микроэлементов, общая характеристика.
52. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания. Диагностика минерального питания растений.

53. Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений.
54. Питательные смеси. Физиологически кислые и физиологически основные соли
55. Методика водных культур. Гидропоника.
56. Круговорот элементов минерального питания в растениях, их реутилизация.
57. Роль корня в биосинтезах аминокислот и белков, и связь этих процессов с дыханием.
58. Антагонизм ионов и физиологически уравновешенные растворы.
59. Механизм поглощения ионов. Ближний и дальний транспорт ионов в тканях корня. Восходящее передвижение веществ по растению: пути и механизмы.
60. Поступление и превращения ионов и дыхание. Взаимосвязь минерального питания с процессами роста и развития растений.
61. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая. Генотипические различия в минеральном питании разных видов и сортов.
62. Физиологические основы применения удобрений. Классификация удобрений.
63. Фотосинтез как процесс трансформации энергии света в энергию химических связей.
64. Структурная организация фотосинтетического аппарата.
65. Развитие учения о фотосинтезе. Историческое значение работ К.А.Тимирязева.
66. Сущность и значение фотосинтеза. Общее уравнение фотосинтеза, его компоненты. Роль фотосинтеза в процессах энергетического и пластического обмена растительного организма.
67. Строение листа как органа фотосинтеза, изменения в онтогенезе.
68. Структурные элементы хлоропластов (двойная мембрана, матрикс, тилакоиды, граны). Эволюция структуры фотосинтетического аппарата и онтогенез хлоропластов.
69. Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, их химическая структура, спектральные свойства и функции.
70. Фикобилины, их распространение, химическое строение, спектральные свойства и роль в фотосинтезе.
71. Каротиноиды, их химическое строение, свойства, спектры поглощения и функции в фотосинтезе.
72. В чем физиологический смысл преимущественного образования крахмала (а не других органических веществ) в зеленом листе на свету?
73. Почему углекислый газ, которого так мало в атмосфере (0,03 %), интенсивно поступает в лист?
74. Какие исследования позволили бы определить принадлежность растений к C3 или C4-типу фотосинтеза?
75. Чем отличается спектральный состав света, который падает на листья от прошедшего через них?
76. Почему "кислотные" осадки вызывают побурение листьев?
77. Как проявляется отрицательное действие загрязнения воздуха на фотосинтез?
78. Какое приспособительное значение имеет разное соотношение хлорофиллов (а : b) у световых и теневых листьев.
79. Электронно-возбужденные состояния пигментов (синглетное, триплетное).
80. Механизмы миграции энергии в системе фотосинтетических пигментов.
81. Реакционные центры, модели их структурной организации. Преобразование энергии в реакционном центре.
82. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, природа ее основных компонентов и характеристика основных типов фотофосфорилирования - циклического, нециклического, псевдоциклического.
83. Связь фотосинтетической ассимиляции CO₂ с фотохимическими реакциями.
84. Химизм реакций цикла Кальвина, его ключевые ферменты.
85. Первичные продукты фотосинтеза, их превращения. Первичный синтез углеводов.
86. Фотодыхание.
87. Цикл Хэтча-Слэка-Карпилова.
88. Особенности C3- и C4- растений и САМ-тип метаболизма.

89. Влияние на интенсивность фотосинтеза внутренних факторов (содержание хлорофилла, отток ассимилятов, возраст листа, степень открытости устьиц) и внешних (температуры, условий освещения, содержания углекислоты, условий минерального питания, водоснабжения).
90. Компенсационная точка при фотосинтезе и ее зависимость от особенностей организма. Ассимиляционное число.
91. Фотосинтез и общая продуктивность растительных организмов и их сообществ.
92. Развитие представлений о природе механизмов и о путях окислительно-восстановительных превращений в клетке.
93. Каталитические системы дыхания (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы, карбоксилазы, трансферазы и др.). Механизмы активации водорода субстрата и молекулярного кислорода.
94. История развития учения о дыхании.
95. Структура и функции митохондрий. Изменение ультраструктуры митохондрии в зависимости от функционального состояния организма.
96. Пути окисления органических веществ на клетке. Унификация субстратов дыхания.
97. Механизм активации дыхательных субстратов, пути их включения в процессы биологического окисления.
98. Пентозомонофосфатный путь окисления глюкозы и его роль в конструктивном обмене клетки.
99. Гликолитический путь окисления; основные стадии. Гликолиз. Цикл Кребса.
100. Глиоксалатный цикл. Механизмы регуляции циклов.
101. Электронтранспортная цепь митохондрий: структурная организация, основные компоненты, их окислительно-восстановительные потенциалы.
102. Альтернативность каталитических механизмов биологического окисления. Единство элементарных энергетических процессов в живой природе.
103. Фосфорилирование на уровне субстрата и фосфорилирование в дыхательной цепи.
104. Основные положения хемиосматической теории сопряжения Митчела.
105. Дыхание как центральное звено обмена веществ. Значение дыхания в конструктивном метаболизме.
106. Количественные показатели газообмена (поглощение кислорода, выделение углекислоты, дыхательный коэффициент и др.).
107. Регуляция дыхания. Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов.
108. Почему высшие растения не могут длительное время находиться в среде бедной кислородом, хотя и не погибают сразу после попадания в анаэробные условия?
109. Дыхательный коэффициент равен 0.7, какие запасные вещества (углеводы, органические кислоты, белки, жиры) использовались при дыхании?
110. Почему после первых морозов становятся более сладкими и вкусными ягоды рябины, калины и некоторых других растений?
111. Определение понятий "рост" и "развитие" растений. Проблема роста и развития на клеточном и молекулярном уровнях.
112. Общие закономерности роста, типы роста у растений.
113. Корреляции. Полярность. Регенерация.
114. Кинетика ростовых процессов и их свойства. Воздействие на этот процесс внутренних и внешних факторов.
115. Рост растений и среда. Влияние температуры, света, воды, газового состава атмосферы, элементов минерального питания на ростовые процессы.
- Иб. Клеточные основы роста. Фазы роста клеток и их характеристики. Изменения морфологии и метаболизма при прохождении каждой фазы.
117. Понятие о клеточном цикле, влияние различных факторов на деление клеток.
118. Рост клетки в фазе растяжения, механизм действия ауксина на этот процесс.
119. Дифференцировка клеток и тканей; компетенция и детерминация.

120. Тотипотентность растительной клетки. Культура изолированных зародышей, органов, тканей, клеток, протопластов как модель для изучения процессов роста и развития
121. Механизм регуляции ростовых процессов. Фитогормоны (ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота, этилен, брассиностероиды), их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие.
122. Молекулярные основы действия гормонов и ингибиторов роста растений. Взаимодействие между различными гормонами.
123. Синтетические регуляторы и ингибиторы роста (гербициды, ретарданты, морфактины), их практическое применение.
124. Ростовые и тургорные движения растений. Тропизмы (фото-, гео-, электро-, термотропизмы). Гормональная природа тропизмов.
125. Наситии. Сейсмонастические движения.
126. Жизненный цикл высших растений.
127. Основные этапы онтогенеза (эмбриональный, ювенильный, репродуктивный, зрелости, старения), их морфологические, физиологические и метаболические особенности.
128. Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.
129. Внутренние и внешние факторы, определяющие переход растений от вегетативного развития к генеративному развитию. Индукция цветения.
130. Яровизация.
131. Фотопериодизм. Роль фитохромной системы в фотопериодических реакциях. Типы фотопериодической реакции.
132. Закладка и рост соцветий и цветка. Оплодотворение. Детерминация пола. Генетические, фенотипические и гормональные факторы, определяющие пол у растений.
133. Почему проросшие и непроросшие семена оказали неодинаковые действие на крахмальный агар?
134. Почему при обрезке деревьев и кустарников они становятся гуще, т.е. количество боковых ветвей увеличивается?
135. Какие физиологические изменения происходят в листьях при их опадении?
136. Срезанные в октябре веточки сирени, помещенные в оптимальные условия для роста, не распустились, почему?
137. Как объяснить появление и быстрый рост поросли после спиливания дуба, тополя и других лиственных деревьев.
138. Почему нет такой поросли у сосны и ели.
139. Одни проростки гороха обработали ИУК, другие - гиббереллином. У каких проростков рост в высоту пойдет интенсивнее?
140. Устойчивость как приспособление растений к условиям существования.
141. Ответные реакции растений на действие неблагоприятных факторов.
142. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс (изменение экспрессии генов и включение синтеза стрессовых, мембранных, структурных белков; перестройки мембранных систем и физиологических процессов; синтез протекторных соединений и др.).
143. Биохимическая адаптация. Пути повышения устойчивости растений.
144. Влияние низких положительных температур (холодоустойчивость растений), низких отрицательных температур (морозоустойчивость растений) и почвенно-климатических факторов (зимостойкость растений).
145. Влияние высоких положительных температур (жароустойчивость растений).
146. Закаливание растений.
147. Реакция растений на водный дефицит (засухоустойчивость растений).
148. Атмосферная и почвенная засуха. Приспособление различных ксерофитных форм и мезофитных растений к низкому водному потенциалу и гигрофитов - к гипоксии.
149. Пути адаптации растений к гипо-и аноксии.

150. Реакция растений на высокое содержание солей в почве (солеустойчивость растений).
151. Типы засоления почв.
152. Классификация растений по отношению к засолению почв.
153. Механизмы адаптации галофитных организмов к солям.
154. Особенности загрязнения почв тяжелыми металлами и их токсичность для высших растений.
155. Газоустойчивость растений и ее механизмы.
156. Загрязнение атмосферы сернистым газом, оксидами азота и углерода, соединениями фтора и др. Токсичность их действия на растения.
157. Формирование устойчивости к газам (регулирование их поступления, поддержание внутриклеточного гомеостаза, детоксикация образующихся ядов).
158. Физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам и другим биотическим факторам.
159. Конституционные и индуцированные защитные свойства. Приобретенный (индуцированный) иммунитет.
160. Жизнь растения как единого целого. Взаимосвязь и регуляция физиологических процессов в растении.

Описание методики оценивания:

Контрольная работа оценивается:

- «зачтено» - выставляется студенту, если контрольная работа содержит незначительные ошибки, опiski; неправильное оформление титульного листа, списка используемой литературы;
- «незачтено» - выставляется студенту, если контрольная работа содержит неправильные, неточные и неконкретные ответы на поставленные вопросы; несамостоятельный характер выполнения домашней контрольной работы; описательный характер ответа на сравнительно-аналитические вопросы, отсутствие необходимых объяснений и ответов; фактические ошибки, допущенные при ответе на вопросы; неправильное, небрежное оформление работы, наличие значительного количества грамматических ошибок.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Веретенников А. В. Физиология растений : учебник/ А. В. Веретенников. - 3-е изд. - М.: Академический проект, 2006. - 479 с. - (Учебник для вузов) Предм. указ. : с. 469-476. ISBN 5-8291-0755-4 в пер/
2. Кузнецов В. В. Дмитриева Г. А. Физиология растений. Учебник. М.: Абрис, 2012. - 784 с. ISBN: 978-5-4372-0046-9 Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/book/117650/>, свободный
3. Практикум по физиологии растений [текст]: учеб. пособие: [Реком. УМО]/ ред. В.Б. Иванов. - 2-е изд., испр.. - М.: Академия, 2004. - 144 с.. - (Высшее профессиональное образование). ISBN 5-7695-1744-1

Дополнительная литература:

4. Медведев С.С. Физиология растений. Учебное пособие. СПб: Изд-во Санкт-Петербургского университета, 2004.
5. Практикум по физиологии растений: Учебное пособие. Третьяков Н.Н., Паничкин Л.А., Кондратьев М.Н.-4-е изд., пераб.и доп.- М.: Колос, 2003. -288 с. ISBN 5-9532-0058-.
6. Усманов И.Ю. и др. Экологическая физиология растений. - М.: Логос, 2001. - 224с
7. Якушкина Н.И., Бахтенко Е.Ю. Физиология растений. - М.: Просвещение, 2005. -463с. ISBN 5-691-01353-X.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. «Консультант Плюс» -<http://www.consultant.ru>
2. Электронно-библиотечная система издательство «Лань»
3. Электронно- библиотечная система «Университетская библиотека Онлайн»
4. <http://fizrast.ucoz.ru>
5. <http://fizrast.ru>
6. <http://fizrast.ru/vodniy-obmen.html>
7. <http://dic.academic.ru>
8. <http://www.ebio.ru/org12.html>
9. <http://ru.wikipedia.>
10. <http://www.lib.bio-log.info/?p=28>

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Аудитория № 408.	Лекции Лабораторные Занятия Практические занятия	Учебная и специализированная мебель и технические средства обучения, учебная мебель, лабораторное оборудование, телевизор, демонстрационные плакаты, шкаф для хранения хим. реактивов, печь сушильная ШС-80, термостат, реактивы, реагенты, красители, питательные среды, баня водяная, весы технические, весы аналитические, весы электронные, рН-метр, снопы различных видов культур, образцы семян основных сельскохозяйственных культур и древесно-кустарниковых, цветочно-декоративных растений; набор сит для семян зерновых культур, почвенные карты, набор сит для сухого просеивания
Аудитория № 313	Помещения для самостоятельной работы	Демонстрационное доска, проектор - 1 Учебная и специализированная мебель, трибуна, учебно - наглядные пособия, доска, компьютеры (7 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, сеть Wi-Fi, мультимедиа проектор, экран.
Аудитория № 325	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, технические средства обучения, учебное оборудование, в том числе: трибуна, компьютеры (12 шт.) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, мультимедиа проектор, экран.

Аудитория № 248	Помещения для самостоятельной работы	Учебная и специализированная мебель, компьютеры - 10 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Сибайского института (филиала) БашГУ, стенд «Мир ПК», учебно - наглядные пособия.
-----------------	--------------------------------------	--

ФГБОУ ВО «УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»
 СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
 ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физиология растений на 6 семестр
 (наименование дисциплины)

ОЧНАЯ

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	45,2
лекций	16
практических/ семинарских	8
лабораторных	20
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:
 экзамен - 6 семестр

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Физиология растений на 5 семестр
(наименование дисциплины)

ОЧНО-ЗАОЧНАЯ

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	65,2
лекций	24
практических/ семинарских	8
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	15,8
из них, предусмотренные на выполнение курсовой работы/курсового проекта	-
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:
экзамен - 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)					Задания по самостоятельной работе студентов (конспектирование вопросов для обсуждения на лабораторных занятиях; подготовка рефератов);	Форма текущего контроля успеваемости (колок-виумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	ПЗ.	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	<p>МОДУЛЬ 1. КЛЕТКА И ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ.</p> <p>1.1.ВВЕДЕНИЕ. Физиология растений - наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения. Задачи, предмет, методологические основы, объекты, проблемы современной фитофизиологии. Основные этапы развития физиологии растений. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, биоценотический) как необходимое условие прогресса физиологии растений. Специфические методы фитофизиологии как науки. Космическая роль зеленого растения. Физиология растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений.</p>	1	-	-	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.	<p>1.Этапы развития физиологии растений, их связь с общим развитием биологии и с практикой.</p> <p>2.Физиологические основы продуктивности растений.</p>	Тестовые задания. доклады с презентацией;
2.	<p>1.2.ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ. Структурная организация клетки - основа ее биохимической активности и функционирования как целостной живой системы. Эволюция клеточной организации на примере сравнения прокариотной и эукариотной клетки. Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации. Структура и свойства биологических мембран, их роль в клетке. Модели структурно-функциональной организации мембран. Биохимическая и функциональная разнокачественность мембран. Строение клеточной стенки, ее химический состав, основные функции (защитная, опорная, функции в морфогенезе, транспорте и др.) и видоизменения. Основные структурные элементы эукариотной клетки. Ядро, его организация и функционирование. Пластиды и митохондрии, их строение и основные функции. Цитоплазма, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, микротела (пероксисомы, глиоксисомы, лизосомы и др.), вакуоли, их строение и основные функции. Физико-химические свойства протоплазмы и их изменения в жизненном цикле клетки. Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки, их изменения в клеточном цикле и при ее дифференциации.</p>	1	2	-	1,8	1, 2, 3, 4, 5	<p>1. Клетка как структурная и функциональная единица организма.;</p> <p>2.Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации.</p> <p>3.Особенности структуры молекул воды, ее уникальные и аномальные свойства.</p>	Тестовые задания. доклады с презентацией; сдача и защита лабораторно-практических работ; контрольная работа;

	Регуляторные системы клетки. Внутриклеточные факторы регуляции обмена: биохимические, генетические, мембранные.							
3.	<p>1.3. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ. Значение воды в жизнедеятельности растений. Молекулярная структура и физические свойства воды. Взаимодействие молекул воды и биополимеров, гидратация. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Составляющие водного потенциала: осмотический потенциал, матричный потенциал, потенциал давления. Градиент водного потенциала как движущая сила поступления и передвижения воды в системе "почва-растение-атмосфера", в клетках, тканях и целом растении. Механизм передвижения воды по растению. Движущие силы восходящего тока воды в растении. Верхний и нижний концевые двигатели. Корневое давление, механизм его развития и значение в жизни растений. Физиологическое значение транспирации. Количественные показатели транспирации: интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент.. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Влияние внешних факторов на интенсивность транспирации. Суточный ход транспирации. Экология водообмена растений. Особенности водообмена у растений разных экологических групп и пути адаптации растений к водному дефициту.</p>	1	2	-	1,9	1-8	<p>1. Механизмы регуляции устьичных движений. 2. Влияние недостатка и избытка воды на растения; 3. Формы почвенной воды, ее подвижность и доступность для растений; 4. Особенности водообмена у растений разных экологических групп; 5. Засухоустойчивость растений; 6. Физиологические основы орошения.</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией; сдача и защита лабораторно-практических работ ;
4.	<p>1.4. КОРНЕВОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. Теоретическое и практическое значение изучения процессов корневого питания. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере. Классификации элементов, необходимых для растений. Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Почва как источник минеральных элементов. Корень как орган поглощения минеральных элементов и воды, а также место специфических синтезов. Механизм поглощения ионов. Восходящее передвижение веществ по растению: пути и механизмы. Перераспределение и реутилизация ионов в растении. Физиологическая и биохимическая роль основных элементов питания. Круговорот азота в природе и его источники для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота. Минеральные формы азота, используемые растением. ферментные системы, участвующие в усвоении нитратов, регуляция их синтеза и активности. Основные соединения серы в растении, их роль в структурной организации клетки, участие в окислительно-восстановительных реакциях. Значение разных типов фосфорсодержащих соединений в клетке. Поступление фосфора в</p>	1	4	2	2,1	1-8	<p>1. Роль органических и минеральных удобрений в питании растений; 2. История изучения минерального питания растений; 3. Физиологическая роль макроэлементов и микроэлементов в растениях; 4. Питательные вещества в почве и их усвояемость. 6. Физиологические основы применения удобрений. 6. Роль корней в поглощении элементов минерального питания в растениях. 7. Методы изучения минерального питания. 8. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая 9. Почва как источник</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией; сдача и защита лабораторно-практических работ

	<p>клетку, пути его включения в обмен. Макроэргические соединения фосфора, их роль в энергетическом обмене. Значение калия и его влияние на физические свойства протоплазмы, на ферменты углеводного обмена, синтез белков и др. Роль калия в поддержание ионного баланса в тканях, в процессах осморегуляции. Структурообразовательная, регуляторная роль кальция и его участие в образовании клеточной стенки, поддержании структурной целостности мембран и регуляции их проницаемости. Формы участия магния в метаболизме и его участие в реакциях переноса фосфатных групп, в формировании функционально - активных клеточных структур.</p> <p>Представления о роли микроэлементов в метаболизме растений. Физиологическая роль железа, меди, марганца, молибдена, цинка, бора и других микроэлементов.</p> <p>Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Взаимодействие ионов (антагонизм, синергизм, аддитивность). Физиологические основы применения удобрений. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая.</p>						<p>как орган поглощения минеральных элементов и воды, а также место специфических синтезов.</p> <p>11. Физиологическая и биохимическая роль основных элементов питания.</p>	
5.	<p>МОДУЛЬ 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ.</p> <p>2.1. ВОЗДУШНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ - ФОТОСИНТЕЗ. Фотосинтез как процесс трансформации энергии света в энергию химических связей. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Развитие учения о фотосинтезе. Историческое значение работ К.А.Тимирязева. Строение листа как органа фотосинтеза, изменения в онтогенезе. Структурные элементы хлоропластов (двойная мембрана, матрикс, тилакоид[!], граны). Эволюция структуры фотосинтетического аппарата и онтогенез хлоропластов.</p> <p>Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, их химическая структура, спектральные свойства и функции. Фикобилины, их распространение, химическое строение, спектральные свойства и роль в фотосинтезе. Каротиноиды, их химическое строение, свойства, спектры поглощения и функции в фотосинтезе.</p> <p>Фотофизический этап фотосинтеза. Реакционные центры, модели их структурной организации. Преобразование энергии в реакционном центре. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, природа ее основных компонентов и характеристика основных типов фотофосфорилирования - циклического, нециклического, псевдоциклического.</p> <p>Темновая стадия фотосинтеза. Химизм реакций цикла Кальвина, его ключевые ферменты. Регенерация акцепторов CO₂. Первичный синтез углеводов. Фотодыхание. Цикл Хэтча-Слэка-Карпилова. Особенности C₃- и C₄- растений и САМ-тип метаболизма. Влияние на интенсивность фотосинтеза внутренних факторов и внешних. Компенсационная точка при фотосинтезе и ее зависимость от особенностей организма.</p>	2	4	2	3,2	1-8	<p>1. Физико-химическая сущность фотосинтеза и главные этапы его изучения по современным представлениям</p> <p>2. Хлоропласты, их состав, организация структуры и физиологическая роль. 3. Пигменты зеленого листа, их строение, химические свойства и спектры поглощения света.</p> <p>4. Фотофизический и фотохимический этапы фотосинтеза.</p> <p>5. Особенности растений с C₃-, C₄- и САМ-путями фотосинтеза, их сходство, различие, значение и распространение в природе.</p> <p>6. Фотосинтез и урожай. Пути повышения продуктивности растений. .</p>	<p>Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией, сдача и защита лабораторно-практических работ</p>

	Фотосинтез и общая продуктивность растительных организмов и их сообществ.							
6.	<p>2.2. ДЫХАНИЕ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА. Развитие представлений о природе механизмов и о путях окислительно-восстановительных превращений в клетке. Каталитические системы дыхания (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы, карбоксилазы, трансферазы и др.). Структура и функции митохондрий. Изменение ультраструктуры митохондрии в зависимости от функционального состояния организма.</p> <p>Пути окисления органических веществ на клетке. Механизм активации дыхательных субстратов, пути их включения в процессы биологического окисления. Основные пути диссимиляции углеводов. Пентозомонофосфатный путь окисления глюкозы и его роль в конструктивном обмене клетки. Гликолитический путь окисления; основные стадии. Гликолиз. Цикл Кребса. Глиоксалатный цикл. Механизмы регуляции циклов.</p> <p>Электронтранспортная цепь митохондрий: структурная организация, основные компоненты, их окислительно-восстановительные потенциалы. Фосфорилирование на уровне субстрата и фосфорилирование в дыхательной цепи. Основные положения хемиосматической теории сопряжения Митчела. Значение дыхания в конструктивном метаболизме. Количественные показатели газообмена (поглощение кислорода, выделение углекислоты, дыхательный коэффициент и др.). Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов.</p>	2	4	-	3,6	1-8	<p>1. Развитие учения о дыхании.</p> <p>2..Митохондрии, их структура и функции;</p> <p>3.Анаэробная фаза дыхания - гликолиз.</p> <p>4.. Аэробная фаза дыхания.</p> <p>5.Влияние внешних и внутренних условий на процесс дыхания.6..Генети-ческая связь между брожением и дыханием.</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией, сдача и защита лабораторно-практических работ
7.	<p>МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ</p> <p>3.1. РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ. Определение понятий "рост" и "развитие" растений. Общие закономерности роста, липы роста у растений. Корреляции. Полярность. Регенерация. Кинетика ростовых процессов и их свойства. Рост растений и среда. Фазы роста клеток и их характеристики. Изменения морфологии и метаболизма при прохождении каждой фазы. Понятие о клеточном цикле, влияние различных факторов на деление клеток. Рост клетки в фазе растяжения, механизм действия ауксина на этот процесс. Дифференцировка клеток и тканей; компетенция и детерминация. Биология изолированных клеток и тканей, клеточная биотехнология. Пути практического использования культуры растительных клеток.</p> <p>Механизм регуляции ростовых процессов. Фитогормоны их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. Молекулярные основы действия гормонов и ингибиторов роста растений. Взаимодействие между различными гормонами. Синтетические регуляторы и ингибиторы</p>	2	2	2	4,1	1-8	<p>1. Главные факторы роста и развития растений.</p> <p>2.Этапы развития растений.</p> <p>3.История изучения фитогормонов и их природа.</p> <p>4. Характеристика и особенность действия гормональных веществ.</p> <p>5. Ингибиторы роста и ретарданты.</p> <p>6. Применение синтетических растактивирующих веществ в практике растениеводства.</p> <p>7.Современное представление о механизме двигательных процессов растений.</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией, сдача и защита лабораторно-практических работ

	<p>роста и их практическое применение. Ростовые и тургорные движения растений. Гормональная природа тропизмов. Нastiи. Сейсмонастические движения.</p> <p>Жизненный цикл высших растений. Основные этапы, их морфологические, физиологические и метаболические особенности. Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.</p> <p>Внутренние и внешние факторы, определяющие переход растений от вегетативного развития к генеративному развитию. Индукция цветения. Яровизация. Фотопериодизм. Типы фотопериодической реакции. Закладка и рост соцветий и цветка. Генетические, фенотипические и гормональные факторы, определяющие пол у растений.</p>						10. Температура как фактор развития.	
8.	<p>3.2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ. Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Ответные реакции растений на действие неблагоприятных факторов. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс. Пути повышения устойчивости растений.</p> <p>Влияние низких положительных температур (холодоустойчивость растений), низких отрицательных температур (морозоустойчивость растений) и почвенно-климатических факторов (зимостойкость растений), высоких положительных температур (жароустойчивость растений). Закаливание растений. Реакция растений на водный дефицит (засухоустойчивость растений). Приспособление различных ксерофитных форм и мезофитных растений к низкому водному потенциалу и гигрофитов - к гипоксии. Пути адаптации растений к гипоксии и аноксии. Реакция растений на высокое содержание солей в почве (солеустойчивость растений). Типы засоления почв. Классификация растений по отношению к засолению почв. Механизмы адаптации галофитных организмов к солям. Особенности загрязнения почв тяжелыми металлами и их токсичность для высших растений. Радиоустойчивость растений и ее механизмы. Загрязнение атмосферы сернистым газом, оксидами азота и углерода, соединениями фтора и др. Токсичность их действия на растения. Формирование устойчивости к газам. Физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам и другим биотическим факторам. Приобретенный (индуцированный) иммунитет. Жизнь растения как единого целого.</p>	2	2	2	11,2	1-8	<p>1. Механизмы защиты и устойчивости растений.</p> <p>2. Экологические основы устойчивости растений к недостатку воды.</p> <p>4. Экологические основы устойчивости растений к засолению почвы.</p> <p>5. Экологические основы устойчивости растений к низким температурам.</p> <p>6. Физиологическая природа процесса закаливания.</p> <p>7. Экологические основы устойчивости растений к высоким температурам.</p> <p>8. Экологические основы газоустойчивости растений.</p>	<p>Тестовые задания,</p> <p>контрольная работа,</p> <p>доклады с презентацией,</p> <p>сдача и защита лабораторно-практических работ</p>
	Всего	16	20	8	35,8			

№ п/п	Тема и содержание	Основная и дополни- тельная литература, рекомен- дуемая студентам (номера из списка)					Задания по самостоятельной работе студентов (конспектирование вопросов для обсуждения на лабораторных занятиях; подготовка рефератов);	Форма текущего контроля успеваемости (колок-виумы, контрольные работы, компьютер- ные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	ПЗ.	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	<p>МОДУЛЬ 1. КЛЕТКА И ФИЗИОЛОГИЯ ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ.</p> <p>1.1.ВВЕДЕНИЕ. Физиология растений - наука об организации и координации функциональных систем зеленого растения. Задачи, предмет, методологические основы, объекты, проблемы современной фитофизиологии. Основные этапы развития физиологии растений. Сочетание различных уровней исследования (субклеточный, клеточный, организменный, биоценотический) как необходимое условие прогресса физиологии растений. Специфические методы фитофизиологии как науки. Космическая роль зеленого растения. Физиология растений - теоретическая основа растениеводства и новых отраслей биотехнологии. Физиологические основы продуктивности растений.</p>	1	-	-	1,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.	1.Этапы развития физиологии растений, их связь с общим развитием биологии и с практикой. 2.Физиологические основы продуктивности растений.	Тестовые задания. доклады с презентацией;
2.	<p>1.2.ФИЗИОЛОГИЯ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ. Структурная организация клетки - основа ее биохимической активности и функционирования как целостной живой системы. Эволюция клеточной организации на примере сравнения прокариотной и эукариотной клетки. Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации. Структура и свойства биологических мембран, их роль в клетке. Модели структурно-функциональной организации мембран. Биохимическая и функциональная разнокачественность мембран. Строение клеточной стенки, ее химический состав, основные функции (защитная, опорная, функции в морфогенезе, транспорте и др.) и видоизменения. Основные структурные элементы эукариотной клетки. Ядро, его организация и функционирование. Пластиды и митохондрии, их строение и основные функции. Цитоплазма, эндоплазматическая сеть, аппарат Гольджи, микротела (пероксисомы, глиоксисомы, лизосомы и др.), вакуоли, их строение и основные функции. Физико-химические свойства протоплазмы и их изменения в жизненном цикле клетки. Функциональные взаимодействия различных органоидов клетки, их изменения в клеточном цикле и при ее дифференциации.</p>	1	2	-	1,8	1, 2, 3, 4, 5	1. Клетка как структурная и функциональная единица организма.; 2.Мембранные системы клетки и мембранный принцип ее организации. 3.Особенности структуры молекул воды, ее уникальные и аномальные свойства.	Тестовые задания. доклады с презентацией; сдача и защита лабораторно-практических работ; контрольная работа;

	Регуляторные системы клетки. Внутриклеточные факторы регуляции обмена: биохимические, генетические, мембранные.							
3.	<p>1.3. ВОДНЫЙ РЕЖИМ РАСТЕНИЙ. Значение воды в жизнедеятельности растений. Молекулярная структура и физические свойства воды. Взаимодействие молекул воды и биополимеров, гидратация. Основные закономерности поглощения воды клеткой. Составляющие водного потенциала: осмотический потенциал, матричный потенциал, потенциал давления. Градиент водного потенциала как движущая сила поступления и передвижения воды в системе "почва-растение-атмосфера", в клетках, тканях и целом растении. Механизм передвижения воды по растению. Движущие силы восходящего тока воды в растении. Верхний и нижний концевые двигатели. Корневое давление, механизм его развития и значение в жизни растений. Физиологическое значение транспирации. Количественные показатели транспирации: интенсивность, продуктивность, транспирационный коэффициент.. Устьичное и внеустьичное регулирование транспирации. Влияние внешних факторов на интенсивность транспирации. Суточный ход транспирации. Экология водообмена растений. Особенности водообмена у растений разных экологических групп и пути адаптации растений к водному дефициту.</p>	1	2	-	1,9	1-8	<p>1. Механизмы регуляции устьичных движений. 2. Влияние недостатка и избытка воды на растения; 3. Формы почвенной воды, ее подвижность и доступность для растений; 4. Особенности водообмена у растений разных экологических групп; 5. Засухоустойчивость растений; 6. Физиологические основы орошения.</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией; сдача и защита лабораторно-практических работ ;
4.	<p>1.4. КОРНЕВОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ. Теоретическое и практическое значение изучения процессов корневого питания. Роль растений в круговороте минеральных элементов в биосфере. Классификации элементов, необходимых для растений. Потребность растений в элементах минерального питания. Содержание и соотношение минеральных элементов в почве и в растениях и факторы, их определяющие. Почва как источник минеральных элементов. Корень как орган поглощения минеральных элементов и воды, а также место специфических синтезов. Механизм поглощения ионов. Восходящее передвижение веществ по растению: пути и механизмы. Перераспределение и реутилизация ионов в растении. Физиологическая и биохимическая роль основных элементов питания. Круговорот азота в природе и его источники для растений. Симбиотическая фиксация молекулярного азота. Минеральные формы азота, используемые растением. ферментные системы, участвующие в усвоении нитратов, регуляция их синтеза и активности. Основные соединения серы в растении, их роль в структурной организации клетки, участие в окислительно-восстановительных реакциях. Значение разных типов фосфорсодержащих соединений в клетке. Поступление фосфора в</p>	1	4	2	2,1	1-8	<p>1. Роль органических и минеральных удобрений в питании растений; 2. История изучения минерального питания растений; 3. Физиологическая роль макроэлементов и микроэлементов в растениях; 4. Питательные вещества в почве и их усвояемость. 5. Физиологические основы применения удобрений. 6. Роль корней в поглощении элементов минерального питания в растениях. 7. Методы изучения минерального питания. 8. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией; сдача и защита лабораторно-практических работ

	<p>клетку, пути его включения в обмен. Макроэргические соединения фосфора, их роль в энергетическом обмене. Значение калия и его влияние на физические свойства протоплазмы, на ферменты углеводного обмена, синтез белков и др. Роль калия в поддержание ионного баланса в тканях, в процессах осморегуляции. Структурообразовательная, регуляторная роль кальция и его участие в образовании клеточной стенки, поддержании структурной целостности мембран и регуляции их проницаемости. Формы участия магния в метаболизме и его участие в реакциях переноса фосфатных групп, в формировании функционально - активных клеточных структур.</p> <p>Представления о роли микроэлементов в метаболизме растений. Физиологическая роль железа, меди, марганца, молибдена, цинка, бора и других микроэлементов.</p> <p>Водная, песчаная и почвенная культуры, их применение в физиологии растений. Взаимодействие ионов (антагонизм, синергизм, аддитивность). Физиологические основы применения удобрений. Корневое питание как важнейший фактор управления продуктивностью и качеством урожая.</p>						<p>как орган поглощения минеральных элементов и воды, а также место специфических синтезов.</p> <p>11. Физиологическая и биохимическая роль основных элементов питания.</p>	
5.	<p>МОДУЛЬ 2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОТОСИНТЕЗА И ДЫХАНИЯ.</p> <p>2.1. ВОЗДУШНОЕ ПИТАНИЕ РАСТЕНИЙ - ФОТОСИНТЕЗ. Фотосинтез как процесс трансформации энергии света в энергию химических связей. Структурная организация фотосинтетического аппарата. Развитие учения о фотосинтезе. Историческое значение работ К.А.Тимирязева. Строение листа как органа фотосинтеза, изменения в онтогенезе. Структурные элементы хлоропластов (двойная мембрана, матрикс, тилакоиды, граны). Эволюция структуры фотосинтетического аппарата и онтогенез хлоропластов.</p> <p>Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы, их химическая структура, спектральные свойства и функции. Фикобилины, их распространение, химическое строение, спектральные свойства и роль в фотосинтезе. Каротиноиды, их химическое строение, свойства, спектры поглощения и функции в фотосинтезе.</p> <p>Фотофизический этап фотосинтеза. Реакционные центры, модели их структурной организации. Преобразование энергии в реакционном центре. Электрон-транспортная цепь фотосинтеза, природа ее основных компонентов и характеристика основных типов фотофосфорилирования - циклического, нециклического, псевдоциклического.</p> <p>Темновая стадия фотосинтеза. Химизм реакций цикла Кальвина, его ключевые ферменты. Регенерация акцепторов CO₂. Первичный синтез углеводов. Фотодыхание. Цикл Хэтча-Слэка-Карпилова. Особенности C₃- и C₄- растений и САМ-тип метаболизма. Влияние на интенсивность фотосинтеза внутренних факторов и внешних. Компенсационная точка при фотосинтезе и ее зависимость от особенностей организма.</p>	2	6	2	2,2	1-8	<p>1. Физико-химическая сущность фотосинтеза и главные этапы его изучения по современным представлениям</p> <p>2. Хлоропласты, их состав, организация структуры и физиологическая роль. 3. Пигменты зеленого листа, их строение, химические свойства и спектры поглощения света.</p> <p>4. Фотофизический и фотохимический этапы фотосинтеза.</p> <p>5. Особенности растений с C₃-, C₄- и САМ-путями фотосинтеза, их сходство, различие, значение и распространение в природе.</p> <p>6. Фотосинтез и урожай. Пути повышения продуктивности растений. .</p>	<p>Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией, сдача и защита лабораторно-практических работ</p>

	Фотосинтез и общая продуктивность растительных организмов и их сообществ.							
6.	<p>2.2. ДЫХАНИЕ И ЕГО ЗНАЧЕНИЕ В ЖИЗНИ РАСТИТЕЛЬНОГО ОРГАНИЗМА. Развитие представлений о природе механизмов и о путях окислительно-восстановительных превращений в клетке. Каталитические системы дыхания (дегидрогеназы, оксидазы, оксигеназы, карбоксилазы, трансферазы и др.). Структура и функции митохондрий. Изменение ультраструктуры митохондрии в зависимости от функционального состояния организма.</p> <p>Пути окисления органических веществ на клетке. Механизм активации дыхательных субстратов, пути их включения в процессы биологического окисления. Основные пути диссимиляции углеводов. Пентозомонофосфатный путь окисления глюкозы и его роль в конструктивном обмене клетки. Гликолитический путь окисления; основные стадии. Гликолиз. Цикл Кребса. Глиоксалатный цикл. Механизмы регуляции циклов.</p> <p>Электронтранспортная цепь митохондрий: структурная организация, основные компоненты, их окислительно-восстановительные потенциалы. Фосфорилирование на уровне субстрата и фосфорилирование в дыхательной цепи. Основные положения хемиосматической теории сопряжения Митчела. Значение дыхания в конструктивном метаболизме. Количественные показатели газообмена (поглощение кислорода, выделение углекислоты, дыхательный коэффициент и др.). Зависимость дыхания от внешних и внутренних факторов.</p>	2	4	-	2,6	1-8	<p>1. Развитие учения о дыхании.</p> <p>2..Митохондрии, их структура и функции;</p> <p>3.Анаэробная фаза дыхания - гликолиз.</p> <p>4.. Аэробная фаза дыхания.</p> <p>5.Влияние внешних и внутренних условий на процесс дыхания.6..Генети-ческая связь между брожением и дыханием.</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией, сдача и защита лабораторно-практических работ
7.	<p>МОДУЛЬ 3. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ УСТОЙЧИВОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ РАСТЕНИЙ</p> <p>3.1. РОСТ И РАЗВИТИЕ РАСТЕНИЙ. Определение понятий "рост" и "развитие" растений. Общие закономерности роста, типы роста у растений. Корреляции. Полярность. Регенерация. Кинетика ростовых процессов и их свойства. Рост растений и среда. Фазы роста клеток и их характеристики. Изменения морфологии и метаболизма при прохождении каждой фазы. Понятие о клеточном цикле, влияние различных факторов на деление клеток. Рост клетки в фазе растяжения, механизм действия ауксина на этот процесс. Дифференцировка клеток и тканей; компетенция и детерминация. Биология изолированных клеток и тканей, клеточная биотехнология. Пути практического использования культуры растительных клеток.</p> <p>Механизм регуляции ростовых процессов. Фитогормоны их строение, биосинтез, транспорт, физиологическое действие. Молекулярные основы действия гормонов и ингибиторов роста растений. Взаимодействие между различными гормонами. Синтетические регуляторы и ингибиторы</p>	2	7	2	2,1	1-8	<p>1. Главные факторы роста и развития растений.</p> <p>2.Этапы развития растений.</p> <p>3.История изучения фитогормонов и их природа.</p> <p>4. Характеристика и особенность действия гормональных веществ.</p> <p>5. Ингибиторы роста и ретарданты.</p> <p>6. Применение синтетических растактивирующих веществ в практике растениеводства.</p> <p>7.Современное представление о механизме двигательных процессов растений.</p>	Тестовые задания, контрольная работа, доклады с презентацией, сдача и защита лабораторно-практических работ

	<p>роста и их практическое применение. Ростовые и тургорные движения растений. Гормональная природа тропизмов. Нastiи. Сейсмонастические движения.</p> <p>Жизненный цикл высших растений. Основные этапы, их морфологические, физиологические и метаболические особенности. Состояние покоя у растений. Типы покоя и их значение для жизнедеятельности растений.</p> <p>Внутренние и внешние факторы, определяющие переход растений от вегетативного развития к генеративному развитию. Индукция цветения. Яровизация. Фотопериодизм. Типы фотопериодической реакции. Закладка и рост соцветий и цветка. Генетические, фенотипические и гормональные факторы, определяющие пол у растений.</p>						10. Температура как фактор развития.	
8.	<p>3.2. ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТЕНИЙ. Устойчивость как приспособление растений к условиям существования. Ответные реакции растений на действие неблагоприятных факторов. Общие принципы адаптивных реакций растений на экологический стресс. Пути повышения устойчивости растений.</p> <p>Влияние низких положительных температур (холодоустойчивость растений), низких отрицательных температур (морозоустойчивость растений) и почвенно-климатических факторов (зимостойкость растений), высоких положительных температур (жароустойчивость растений). Закаливание растений. Реакция растений на водный дефицит (засухоустойчивость растений). Приспособление различных ксерофитных форм и мезофитных растений к низкому водному потенциалу и гигрофитов - к гипоксии. Пути адаптации растений к гипоксии и аноксии. Реакция растений на высокое содержание солей в почве (солеустойчивость растений). Типы засоления почв. Классификация растений по отношению к засолению почв. Механизмы адаптации галофитных организмов к солям. Особенности загрязнения почв тяжелыми металлами и их токсичность для высших растений. Радиоустойчивость растений и ее механизмы. Загрязнение атмосферы сернистым газом, оксидами азота и углерода, соединениями фтора и др. Токсичность их действия на растения. Формирование устойчивости к газам. Физиологические и биохимические основы устойчивости высших растений к патогенным микроорганизмам и другим биотическим факторам. Приобретенный (индуцированный) иммунитет. Жизнь растения как единого целого.</p>	8	7	-	2,2	1-8	<p>1. Механизмы защиты и устойчивости растений.</p> <p>2. Экологические основы устойчивости растений к недостатку воды.</p> <p>4. Экологические основы устойчивости растений к засолению почвы.</p> <p>5. Экологические основы устойчивости растений к низким температурам.</p> <p>6. Физиологическая природа процесса закаливания.</p> <p>7. Экологические основы устойчивости растений к высоким температурам.</p> <p>8. Экологические основы газоустойчивости растений.</p>	<p>Тестовые задания,</p> <p>контрольная работа,</p> <p>доклады с презентацией,</p> <p>сдача и защита лабораторно-практических работ</p>
	Всего	24	32	8	15,8			

