

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

Декан агрономического факультета

 С.И. Завалишин

«21» 04 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 И.А. Косачев

«22» 04 2016 г.

Кафедра ботаники, физиологии растений и кормопроизводства

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ РАСТЕНИЙ»

Направление подготовки

35.03.04 «Агрономия»

Профиль подготовки «Агробизнес»

Профиль подготовки «Защита растений»

Уровень высшего образования – бакалавриат  
Программа подготовки – прикладной бакалавриат

Барнаул 2016

Рабочая программа учебной дисциплины «Физиология и биохимия растений» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия», в соответствии с учебным планом, утвержденным ученым советом университета в:

- 2016 г. по профилю «Агробизнес», для очной формы обучения;
- 2016 г. по профилю «Защита растений», для очной формы обучения;

Рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 17 от «19» 04 2016 г

Зав. кафедрой

д.с-х.н, доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

В.С. Курсакова  
И.О. Фамилия

Одобрена на заседании методической комиссии агрономического факультета, протокол № 10 от «10» 04 2016 г.

Председатель методической комиссии

к.с-х.н, доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

О.М. Завалишина  
И.О. Фамилия

Составители:

к.с-х.н, доцент  
ученая степень, ученое звание

  
подпись

Л.А. Ступина  
И.О. Фамилия

**Лист внесения дополнений и изменений  
в рабочую программу учебной дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»**

на 201\_ -201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 1 от 06.09 2017 г.

Зав. кафедрой  
К.с-х.н. доцент Ступина Л.А. Ступина

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. Учебно-методическое обеспечение (список литературы) \_\_\_\_\_
2. Материально-техническое обеспечение \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

<u>к.с-х.н., доцент</u> ученая степень, должность	<u>Ступина</u> подпись	<u>Л.А. Ступина</u> И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии:

К.с-х.н., доцент Ученая степень, ученое звание	<u>Завалишина</u> подпись	О.М. Завалишина И.О. Фамилия
<u>12.09</u>	<u>2017</u>	

на 201\_ -201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 201\_ г.

Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии:

_____	_____	_____
Ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

« » \_\_\_\_\_ 201 г

на 201\_ -201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии:

_____	_____	_____
Ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

« » \_\_\_\_\_ 201 г

на 201\_ -201\_ учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 2017 г.

Зав. кафедрой  
\_\_\_\_\_

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

Составители изменений и дополнений:

_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия
_____	_____	_____
ученая степень, должность	подпись	И.О. Фамилия

Председатель методической комиссии:

_____	_____	_____
Ученая степень, ученое звание	подпись	И.О. Фамилия

« » \_\_\_\_\_ 201 г

## Оглавление

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	5
2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	5
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.....	6
4. Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий.....	9
5. Тематический план освоения дисциплины.....	10
6. Образовательные технологии.....	20
7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.....	22
7.1. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости.....	23
7.2. Характеристика фондов оценочных средств для промежуточной аттестации.....	30
8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	36
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	39

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – сформировать представления, знания и навыки о сущности физиологических и биохимических процессов жизнедеятельности растений, по диагностики физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию формирования урожая сельскохозяйственных культур при воздействии неблагоприятных факторов среды, развить практические умения и навыки, необходимые в профессиональной деятельности агронома.

Задачи дисциплины:

- ознакомить с историческими и современными концепциями физиологии растений как науки;
- изучить физиологию и биохимию растительной клетки;
- сформировать системное представление о процессах фотосинтеза и дыхания растений, роста и развития, водного и минерального питания, синтеза и накопления пластических веществ; обмена и транспорта органических веществ в растениях, установление их взаимной связи, изменение под влиянием среды механизмов их регуляции;
- изучить физиологию и биохимию формирования качества урожая сельскохозяйственных культур с учетом почвенно-климатических особенностей, физиологические основы приспособления и устойчивости растений к условиям среды, научиться управлять качеством урожая с целью разработки новых методик выращивания и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур;
- научиться закладывать вегетационный опыт выращивания растений, проводить сбор результатов опыта, сравнивать результаты по вариантам опыта, формулировать выводы и предложения;
- овладеть основными методами физиологии растений.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» входит в вариативную часть обязательных дисциплин блока 1 в ОПОП ВО для направления подготовки «Агрономия» (уровень бакалавриата).

Таблица 1 – Сведения об учебных дисциплинах, практиках (и их разделах), на которые опирается содержание данной учебной дисциплины

Наименование дисциплины, других элементов учебного плана	Перечень разделов и (или) тем
Ботаника	Анатомия и морфология семенных растений. Систематика растений. География и экология растений.
Неорганическая и аналитическая химия	Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Химическая связь. Комплексные соединения.

	Химическая кинетика и равновесие. Растворы. Ионные реакции обмена. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Количественный анализ.
Органическая химия	Теоретические основы органической химии, ее связь с биологией и сельским хозяйством. Основы химической термодинамики, термохимия (закон сохранения энергии). Аминокислоты, белки, ферменты.
Физическая и коллоидная химия	Растворы. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем.
Физика	Молекулярная физика. Термодинамика (закон сохранения энергии). Оптика.
Почвоведение с основами геологии	Водные свойства и водный режим почвы. Почвенный раствор. Классификация почв.
Микробиология	Превращение микроорганизмами соединений азота. Фиксация молекулярного азота микроорганизмами. Превращение микроорганизмами соединений серы, фосфора, железа и калия.
Генетика	Законы Менделя. Состав, структура нуклеиновых кислот. Деление клетки.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Таблица 2.1 – Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной по направлению подготовки 35.03.04 «Агрономия»: профиль «Агробизнес», профиль «Защита растений»

Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Коды компетенций в соответствии с ФГОС ВО	Перечень результатов образования, формируемых дисциплиной		
		По завершении изучения данной дисциплины выпускник должен		
		знать	уметь	владеть
Способностью распознавать по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние,	ОПК-4	- Сущность физиологических процессов, протекающих в растительном организме (фотосинтеза, дыхания, водного обмена, минерального питания, обмена и транспорта органических	- Определять физиологическое состояние растений по морфологическим признакам. - Определять адаптационный потенциал и правильно применять агротехнические приемы для	- Навыками диагностирования минерального питания для повышения роста, развития растений и качества с.-х. продукции, навыками регуляции физиологических процессов, навыками оценки

адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции	веществ, роста и развития растений) их зависимость от внешних условий и значение для продукционного процесса.	улучшения роста, развития с.-х. культур и повышения качества продукции растениеводства.	устойчивости растений к стрессовым воздействиям.
	- Методику выращивания растений в полевых опытах и вегетационных сосудах на питательных средах. Основы биотехнологии и гидропоники растений. - Методы анализа водного режима, минерального питания, биологического контроля растений. - Методы оценки растениеводческой продукции на их экологическую чистоту (методику определения нитратов). Методы оценки физиологического состояния растений в неблагоприятных условиях. - Метод биологического контроля за ростом и развитием растений.	- Закладывать вегетационные опыты. - Определять жизнеспособность семян по окрашиванию цитоплазмы, площадь листьев и чистую продуктивность фотосинтеза, интенсивность дыхания прорастающих семян, интенсивность транспирации растений, адсорбирующую поверхность корневой системы, активность ферментов, силу роста семян, устойчивость растений к неблагоприятным факторам, диагностировать недостаток или избыток элементов минерального питания по морфологическим признакам растений.	- Основными навыками экспериментальной работы, в лабораториях, классическими и современными методами физиологических анализов. - Методикой оценки химического состава почв и растений (метод В.В. Церлинг) для оценки физиологического состояния растений и необходимости использования удобрений. - Теоретическими основами питания растений, вегетационного анализа растений.

#### 4. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам занятий

Таблица 3.1 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.04 «Агрономия»: профиль «Агробизнес», профиль «Защита растений», очной формы обучения, часов

Вид занятий	всего	По семестрам	
		3	4
1. Аудиторные занятия, часов, всего	78	44	34
в том числе:	34	16	18
1.1. Лекции			
1.2. Лабораторные работы	44	28	16
2. Самостоятельная работа <sup>1</sup> , всего	102	42	60
В том числе:	43	20	23
2.1. Самостоятельное изучение разделов			
2.2. Текущая самоподготовка	20	10	10
2.3. Подготовка и сдача зачета (экзамена)	39	12	27
Итого (стр. 1 + стр. 2)	180	69	111
Форма промежуточной аттестации*	З, Э	З	Э
Общая трудоёмкость, зачётных единиц	5	2	3

\* Формы промежуточной аттестации: зачет (З), экзамен (Э)

#### 5. Тематический план изучения дисциплины

Таблица 4.1 – Тематический план изучения дисциплины по учебному плану направления подготовки 35.03.04 «Агрономия»: профиль «Агробизнес», профиль «Защита растений», очной формы обучения

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма текущего контроля
		лекции	лабораторные работы	практические (семинарские) занятия	самостоятельная работа	
3 семестр						
Введение в курс физиологии растений	Предмет и задачи физиологии растений, связь с другими науками. История и этапы развития физиологии растений. Методы, уровни и направления изучения физиологии растений.	1			1	Р
Раздел 1. Физиология и биохимия растительной клетки						
Морфология растительной клетки	Структурная и функциональная организация растительной клетки. Химический состав и функции органелл. Мембраны их строение и функции.	1	2		2	ДЗ, ЛР, Т
Химические вещества цитоплазмы	Аминокислоты, белки, ферменты, нуклеиновые кислоты, биосинтез белка, углеводы, жиры.	2	4		4	ДЗ, ЛР, Т



и её органелл						
Особые свойства цитоплазмы клетки	Пассивный и активный транспорт веществ через мембрану. Раздражимость растительной клетки.	1			2	Т, КЛ
Раздел 2. Фотосинтез						
Общие представления о фотосинтезе. Фотосинтетические органеллы и их пигменты	Планетарное значение фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты, их состав, строение, возникновение и развитие, функции. Пигменты хлоропластов (хлорофиллы, каротиноиды) их химическая природа, свойства функции.	1	2		1	ДЗ, ЛР, Т
Биофизика и биохимия фотосинтеза	Световая стадия фотосинтеза. Метаболизм углерода при фотосинтезе у $C_3$ и $C_4$ растений, САМ-метаболизм. Фотодыхание.	2	2		4	ДЗ, ЛЗ, ИЗ
Интенсивность фотосинтеза, зависимость от различных факторов	Интенсивность фотосинтеза. Зависимость ИФ от внутренних и внешних факторов. Фотосинтез как основа продуктивности с.-х. растений.	1	4		2	Т, КЛ
Раздел 3. Дыхание растений						
Общие представления о дыхании растений	Биологическое окисление. Роль дыхания в жизни растений. Пути окисления дыхательного субстрата. Митохондрии. Ферменты дыхания.	0,5	2		1	ДЗ, ЛР, Т
Химизм дыхания	Химизм дыхания (гликолиз, цикл Кребса, ЭТЦ). Механизм сопряжения транспорта электронов с синтезом АТФ. Баланс энергии при дыхании.	2			2	ИЗ
Регулирование дыхания растений	Интенсивность дыхания и ее зависимость от внутренних и внешних факторов. Роль дыхания при хранении семян и сочной продукции.	0,5	4		2	ДЗ, ЛР, КЛ,
Раздел 4. Водный обмен растений						
Вода клетки. Осмотическая регуляция	Вода. Структура, свойства, содержание, физиологическая роль. Термодинамические основы водного обмена. Клетка как осмотическая система.	1	2		2	ДЗ, ЛР, Т
Корневое давление растений	Движение водного потока. Корневое давление и его проявления. Влияние факторов на корневое давление.	1			1	Т
Транспирация	Биологическое значение транспирации. Физиология устьичных движений. Регуляция транспирации. Показатели транспирации. Зависимость транспирации от внутренних и внешних факторов. Пути снижения транспирации.	1	2		2	ДЗ, ЛР, ИЗ

Регуляция водообмена растений	Водный баланс и водный дефицит. Влияние избытка и недостатка влаги на рост и развитие растений. Физиологические основы орошения растений.		4		2	ДЗ, ЛР, КЛ защита УИРС
	Подготовка к зачету				12	
	Всего за семестр	16	28		30	
4 семестр						
Раздел 5. Минеральное питание растений						
Макро- и микроэлементы их физиологическая роль	Необходимые растению макро- и микроэлементы их физиологическая роль, признаки недостатка, симптомы голодания. Диагностика дефицита питательных элементов.	2	2		6	ДЗ, ЛР, Т, защита УИРС
Поглощение и передвижение элементов минерального питания в растениях	Механизмы поступления элементов питания. Перемещение ионов на ближнее и дальнее расстояние. Перераспределение и реутилизация ионов. Влияние внешних факторов на поступление элементов питания. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений. Взаимодействие между растениями.	1			2	
Особенности азотного питания	Особенности нитратного и аммонийного питания. Пути снижения нитратов в растениях. Физиологические основы применения удобрений. Гидропоника.	1	2		2	ДЗ, ЛР, КЛ
Раздел 6. Рост и развитие растений						
Общие закономерности роста	Понятие об онтогенезе, рост и развитие растений. Клеточные основы роста. Локализация роста у высших растений. Ростовые явления. Зависимость роста от внутренних и внешних факторов. Необратимые нарушения роста растений. Движения растений.	2	2		2	ДЗ, ЛР, Т
Фитогормоны	Фитогормоны их химическая природа, биосинтез, передвижение, механизм действия. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез. Использование фитогормонов в сельском хозяйстве. Биотехнология.	2	2		2	Р, Т
Закономерности развития растений	Развитие растений. Фотопериодизм. Яровизация. Физиология старения растений. Физиология покоя семян. Процессы, происходящие при прорастании семян.	2	2		2	ДЗ, ЛР, КЛ
Раздел 7. Обмен и транспорт органических веществ в растениях						
Специфика обмена веществ у растений	Специфика обмена веществ у растений. Главные энергетические продукты и метаболиты, образующиеся при распаде сложных органических веществ их роль в обмене веществ. Пути превращения	1	2		3	ДЗ, ЛР,

	углеводов, белков и жиров.					
Транспорт органических веществ в растении	Структурные элементы флоэмы и их функции. Состав флоэмного сока. Основные гипотезы передвижения веществ по флоэме.	1			3	КЛ
Раздел 8. Приспособление и устойчивость растений						
Приспособление и устойчивость растений	Общие представления об устойчивости. Адаптационный потенциал. Холодоустойчивость. Морозоустойчивость. Зимостойкость. Жароустойчивость. Засухоустойчивость. Солеустойчивость. Газоустойчивость и радиочувствительность растений. Способы повышения всех видов устойчивости.	4	2		6	ДЗ, ЛР, КЛ
Раздел 9. Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур						
Физиология и биохимия формирования качества урожая с.-х. культур	Основные физиолого-биохимические процессы, протекающие при формировании продуктивных органов зерновых, зернобобовых, масличных культур. Основные физиолого-биохимические процессы, протекающие при формировании продуктивных органов плодово-ягодных культур, корне- и клубнеплодов. Влияние природно-климатических факторов на химический состав растений.	2	2		5	ДЗ, ЛР, Р
	Подготовка к экзамену				27	
	Всего за семестр	18	16		33	
	Всего по дисциплине	34	44		102	

\* Формы текущего контроля: лабораторная работа (ЛР), аудиторная контрольная работа (АКР), индивидуальное задание (ИЗ), реферат (Р), тестирование (Т), коллоквиум (КЛ), домашнее задание (ДЗ).

## 6. Образовательные технологии

Занятия по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводятся в активных и интерактивных формах:

- Лекция – визуализация с применением таблиц, рисунков, плакатов. Систематизация и выделение наиболее существенных элементов информации.

- Групповая консультация – разъяснение отдельных, наиболее сложных или практически значимых вопросов программы.

- Работа в малых группах для выполнения заданий, что позволяет более полно освоить материал и обмениваться мнениями. Работа с семенами, живыми растениями и их тканями. Для исследования биохимических процессов используются микроскопы, приборы.

- Беседа – диалог с аудиторией, объяснение с показом иллюстраций. Групповая беседа позволяет расширить круг мнений сторон.

- Студенты имеют право задавать также устные вопросы в процессе лекции. В процессе лекции создается диалогичность общения студентов с преподавателем, осуществляется постановка проблемы, ее обсуждение и выработка общих решений.

В одном аудиторном занятии могут сочетаться различные формы проведения занятий

## 7. Характеристика фондов оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

С целью мотивации студентов к качественному освоению компетенций и достижению результатов обучения, формируемых дисциплиной «Физиология и биохимия растений», преподавателем проводится оценка знаний посредством проведения коллоквиумов, устного и письменного опроса, проведения программированного опроса, защиты рефератов и отчетов по учебно-исследовательской работе УИРС.

### 7.1. Характеристика оценочных средств текущего контроля успеваемости

#### Темы рефератов

1. Работы зарубежных и русских ученых в открытии физиологии растений.
2. Учения К.А. Тимирязева в области физиологии растений.
3. Учения Д.Н. Прянишникова в области физиологии растений.
4. Основные принципы раздражимости растительной клетки.
5. Принципы регуляции клеточных структур растительной клетки и их роль в жизнедеятельности растений.
6. Действие инфекции на клеточные структуры и функции растительного организма.
7. Посевы и насаждения как фотосинтезирующие системы. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур.
8. Влияние искусственного облучения на анатомо-физиологическую характеристику сельскохозяйственных культур.
9. Фотосинтез и урожай сельскохозяйственных культур.
10. Регулирование дыхания в посевах сельскохозяйственных культур.
11. Роль дыхания в управлении продукционным процессом растений.
12. Использование параметров водообеспеченности при программировании урожаев сельскохозяйственных растений. Физиологические основы орошения.

13. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
14. Некорневое питание растений.
15. Влияние избыточных количеств нитратов в растительной продукции на ее пищевую ценность.
16. Биохимические подходы в разработке приемов повышения экологической чистоты растительной продукции.
17. Роль регуляторов роста растений в биотехнологии.
18. Физиология и биохимия формирования качества урожая зерновых злаковых (зернобобовых, масличных, овощных, плодовых) культур.
19. Изменение качества урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от условий минерального питания.
20. Полегание сельскохозяйственных растений и его причины.
21. Физиологические основы хранения сельскохозяйственной продукции.
22. Растение как самоорганизующаяся, саморегулирующаяся и саморазвивающаяся адаптивная система.

#### Темы коллоквиумов

1. Физиология и биохимия растительной клетки.
2. Фотосинтез.
3. Дыхание растений.
4. Водный обмен растений.
5. Минеральное питание.
6. Обмен и транспорт органических веществ.
7. Рост и развитие растений.

#### Вопросы к коллоквиумам

Тема: Физиология и биохимия растительной клетки

1. Задачи физиологии растений. Связь физиологии растений с другими науками.
2. Методы изучения физиологии растений ее основные направления и уровни исследования.
3. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.
4. Обмен клетки с окружающей средой веществом, энергией и информацией.
5. Строение растительной клетки. Ее отличие от других клеток.
6. Структура и функции клеточной стенки. Плазмодесмы их строение и роль.
7. Химический состав, свойства и функции цитоплазмы.
8. Строение и функции ядра, вакуоли, рибосом, сферосом, лизосом, пластид, митохондрий, эндоплазматической сети, аппарата Гольджи.

9. Строение и функции клеточной стенки. Дать определение апопласта и симпласта. Донановское свободное пространство.
10. Строение и функции мембран. Принцип компартментации. Гомеостаз. Плазмалемма, тонопласт их значение.
11. Аминокислоты (строение, классификация). Питательная ценность отдельных аминокислот. Изоэлектрическая точка аминокислот и белков.
12. Белки их строение, структура, свойства, функции и растворимость. Иммуниетет и белки.
13. Ферменты их биологическая роль, химическая природа и механизм действия. Классификация ферментов.
14. Активность и специфичность ферментов. Кинетика (скорость) ферментативных реакций.
15. Структура и функции нуклеиновых кислот. Локализация их в клетке и в растении. Макроэргические соединения.
16. Биосинтез белка.
17. Углеводы растений. Их строение, функции, содержание, назначения.
18. Липиды их строение, свойства, содержание и роль в растительной клетки.
19. Проницаемость мембран. Активный и пассивный транспорт.
20. Раздражимость: порог, количество и суммация раздражения. Неспецифические реакции клетки на внешние воздействия, достигшие пороговой силы. Повреждение, возбуждение, закалка и репарация.

#### Тема: Фотосинтез

1. Понятие и физико-химическая сущность фотосинтеза. Роль фотосинтеза.
2. Лист как орган фотосинтеза (строение, активность).
3. Хлоропласты их химический состав, строение, функции.
4. Хлорофиллы, их химическая природа и строение, свойства (химические, физические и оптические). Функции хлорофилла.
5. Строение, свойства и функции каротиноидов.
6. Световая стадия фотосинтеза. Организация и функционирование пигментных систем.
7. Циклическое фосфорилирование.
8. Нециклическое фосфорилирование. Фотоокисление воды.
9. Метаболизм углерода при фотосинтезе у  $C_3$  растений.
10. Особенности фотосинтеза у  $C_4$  растений.
11. Различия в фотосинтезе у  $C_3$  и  $C_4$  растений.
12. САМ-метаболизм углерода у толстянковых растений.
13. Фотодыхание и метаболизм гликолевой кислоты.
14. Интенсивность фотосинтеза. Методы оценки интенсивности фотосинтеза.
15. Влияние внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.

16. Зависимость интенсивности фотосинтеза от внешних факторов.
17. Фотосинтез как основа продуктивности сельскохозяйственных растений. Пути повышения фотосинтетической активности.
18. Параметры оценки фитоценозов и оптимального посева. Параметры: ФСР, ЧПФ, ИПЛ, КПД фотосинтеза.
19. Светокультура. Влияние искусственного облучения на фотосинтетическую активность и рост растений.

#### Тема: Дыхание растений

1. Биологическое окисление – дыхание и брожение, их отличительные особенности. Отличие дыхания от горения в неживой природе.
2. Значение дыхания в жизни растений. Теории биологического окисления биологического окисления (перекисная теория А.Н. Баха, теория В.И. Палладина, теория С.П. Костычева).
3. Митохондрии их строение, химический состав, функции.
4. Пути биологического окисления.
5. Ферменты дыхания.
6. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз его регуляция, энергетика, значение.
7. Цикл Кребса его регуляция, энергетика, значение.
8. Дыхательная цепь. Окислительное фосфорилирование на уровне субстрата в ЭТЦ (хемиосмотическая теория П. Митчелла).
9. Баланс энергии при дыхании.
10. Пентозофосфатный путь окисления, энергетика и значение цикла в обмене веществ.
11. Интенсивность дыхания растений. Методы учета дыхания.
12. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних факторов. Дыхательный коэффициент, его изменение от качества субстрата и степени его окисленности.
13. Зависимость интенсивности дыхания от внешних факторов. Дыхание больного растения.
14. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
15. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.

#### Тема: Водный обмен растений

1. Вода: структура, состояние в биологических системах. Свойства и функции воды.
2. Термодинамические основы водообмена растений. Водный потенциал. Составляющие водного потенциала.
3. Растительная клетка как осмотическая система.
4. Корневая система как орган поглощения воды (морфологическое, анатомическое строение корня, функции корня).

5. Поглощение воды растением. Двигатели и путь водного потока в целом растении.

6. Факторы, влияющие на поглощение воды корневой системой растений.

7. Корневое давление, его размеры. Проявления корневого давления. Зависимость корневого давления от внутренних и внешних факторов.

8. Транспирация, размеры и биологическое значение.

9. Лист как орган транспирации. Строение устьиц.

10. Физиология и механизмы устьичных движений.

11. Этапы устьичной транспирации. Кутикулярная транспирация.

12. Показатели транспирации: интенсивность транспирации, транспирационный коэффициент, продуктивность транспирации, коэффициент водопотребления, эвапотранспирация. Их значение в растениеводстве. Пути снижения транспирации.

13. Суточный ход транспирации. Зависимость транспирации от условий внешней среды.

14. Водный баланс растений. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы. Последствие завядания.

15. Влияние избытка влаги в почве на физиологическое состояние растений.

16. Физиологические основы орошения сельскохозяйственных культур.

#### Тема: Минеральное питание растений

1. Макроэлементы их усваиваемые формы, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.

2. Микроэлементы их усваиваемые формы, физиологическая роль, нарушения при недостатке и симптомы голодания растений.

3. Диагностика питательных элементов в растениях. Принципы составления питательных смесей (антагонизм и синергизм ионов, физиологически кислые и щелочные соли).

4. Поглощение минеральных веществ растением (поступление веществ через клеточную стенку, транспорт ионов в протопласт (мембранный транспорт)).

5. Ионный транспорт в целом растении (перемещение веществ на ближнее расстояние (радиальный транспорт), перемещение ионов на дальнее расстояние).

6. Некорневое питание растений. Поглощение ионов клетками листа. Отток ионов из листьев.

7. Перераспределение и реутилизация ионов в растении.

8. Поглощение ионов из разбавленных и концентрированных растворов.

9. Регулирование растением скорости поглощения ионов.

10. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений.

11. Влияние ризосферной микрофлоры на поглощение ионов растением.

12. Взаимодействие между растениями.



13. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
14. Ассимиляция нитратного азота в растениях.
15. Ассимиляция аммиака. Обезвреживание аммиака в растениях.
16. Причины накопления нитратов в растениях и пути их снижения.
17. Физиологические основы применения удобрений. Гидропоника.

#### Тема: Рост и развитие растений

1. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Онтогенез и его периодизация.
2. Клеточные основы роста и развития растений.
3. Ауксины. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
4. Гиббереллины. Химическая природа, биосинтез, транспорт, локализация, физиологическая роль.
5. Цитокинины. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
6. Абсцизовая кислота. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
7. Этилен. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
8. Фенольные соединения. Химическая природа, биосинтез, локализация, транспорт, физиологическая роль.
9. Механизм действия фитогормонов. Взаимодействие фитогормонов. Влияние фитогормонов на рост и морфогенез растений. Фитогормоны и стресс растений.
10. Использование фитогормонов в сельском хозяйстве. Биотехнология.
11. Ростовые явления. Ростовые корреляции, полярность и регенерация.
12. Локализация роста у высших растений. Закон большого периода роста.
13. Необратимые нарушения роста растений. Зависимость роста растений от внутренних факторов.
14. Влияние температуры на рост растений. Свет как фактор, регулирующий рост и развитие растений. Влияние влажности почвы и воздуха на рост растений.
15. Движения растений. Тропизмы, настии и таксисы.
16. Ритмы физиологических процессов растений.
17. Яровизация. Фотопериодизм. Регуляция роста и онтогенеза растений.
18. Физиология покоя семян. Причины покоя семян. Типы покоя семян и факторы их обуславливающие.
19. Прекращение покоя семян.
20. Физиологические основы хранения семян, плодов и овощей.
21. Процессы, протекающие при прорастании семян.

## Тема: Обмен и транспорт органических веществ в растениях

1. Основные принципы метаболизма растений.
2. Принципы осуществления анаболических реакций.
3. Принципы осуществления катаболических реакций.
4. Основные метаболиты, образующиеся при распаде сложных органических веществ и их дальнейшее использование.
5. Роль макроэргических соединений и восстановленных нуклеотидов в реакциях синтеза веществ.
6. Метаболические пути синтеза важнейших химических веществ в растительном организме. Гидролитический и фосфорилитический синтез и распад крахмала. Синтез и распад сахарозы. Синтез и распад белков. Синтез и распад жиров.
7. Строение флоэмы. Структурные элементы флоэмы и их функции.
8. Состав флоэмного сока. Транспортные формы органических веществ и скорость их передвижения.
9. Основные научные гипотезы, объясняющие транспорт веществ по сосудам флоэмы. Гипотеза массового потока растворенных веществ под давлением. Электроосмотическая теория транспорта веществ.
10. Регуляция транспорта веществ в растениях.

## Темы УИРС

1. Определение интенсивности дыхания проростков сельскохозяйственных культур по убыли сухого вещества.
2. Влияние влажности корнеобитаемой среды на рост и развитие сельскохозяйственных растений.
3. Влияние отдельных элементов питания на рост и развитие растений сельскохозяйственных культур.

## Примерный перечень тем, выносимых на самостоятельное изучение студентов

1. Структурная и функциональная организация растительной клетки. Химический состав и функции органелл.
2. Аминокислоты, белки, ферменты. Регуляция ферментативной деятельности.
3. Раздражимость растительной клетки.
4. Фотосинтез и продуктивность сельскохозяйственных растений.
5. Светокультура как одна из форм выращивания растений.
6. Дыхательный газообмен как слагаемое продукционного процесса растений.
7. Физиологические основы хранения семян и сочной продукции.
8. Оптимизация взаимосвязи дыхательного и фотосинтетического газообмена посева.

9. Термодинамические основы водообмена растений.
10. Водный дефицит и его влияние на водообмен и другие физиологические процессы растений.
11. Физиологические показатели, применяемые для установления необходимости полива сельскохозяйственных культур.
12. Физиологическая роль и нарушения при недостатке микроэлементов в растениях.
13. Рост и развитие растений. Метод биологического контроля за ростом и развитием растений.
14. Основы молекулярной и клеточной биотехнологии.
15. Биохимические подходы в разработке приемов повышения экологически чистой растительной продукции.
16. Приспособление и устойчивость растений.
17. Физиология и биохимия формирования урожая и качества сельскохозяйственных растений.

## 7.2. Характеристика оценочных средств промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации курса физиологии и биохимии растений является зачет в 3-ем семестре и экзамен в 4 семестре.

### Проведение зачета

Оценка «зачтено» выставляется студентам, полностью и успешно выполнившим задания текущего контроля в течение семестра:

- получившим положительные оценки за коллоквиумы;
- выполнившим все домашние задания и другие виды обязательной самостоятельной работы;
- и успешно ответившим на вопросы итогового зачета.

Студенты, не согласные с оценкой итогового зачета, имеют право в установленном порядке сдать зачет комиссии, обратившись с соответствующим заявлением к декану факультета.

### Перечень вопросов к зачету

1. Химический состав, структура и функции важнейших органелл растительной клетки.
2. Строение и функции биологических мембран. Проницаемость мембран.
3. Белки, их состав, структура и функции. Растворимость и свойства белков.
4. Ферменты. Химическая природа, механизм и принцип действия, классификация, свойства ферментов. Кинетика ферментативных реакций.
5. Нуклеиновые кислоты. Строение, роль, локализация в клетке и растении. Биосинтез белка.

6. Углеводы. Их строение, свойства, содержание и значение в жизнедеятельности растений.
7. Жиры. Их строение, свойства, содержание и значение в жизнедеятельности растений.
8. Раздражимость клетки: порог, количество и суммация раздражения. Неспецифические реакции клетки на внешнее воздействие, достигшее пороговой силы.
9. Планетарное значение фотосинтеза. Физико-химическая сущность фотосинтеза.
10. Лист как орган фотосинтеза. Химический состав и строение хлоропластов.
11. Хлорофиллы, их строение, функции, свойства (химические и оптические).
12. Световая стадия фотосинтеза. Фотосинтетическое фосфорилирование.
13. Темновая стадия фотосинтеза. Пути восстановления  $\text{CO}_2$  у растений.
14. Сравнительная характеристика  $\text{C}_3$ - и  $\text{C}_4$ -растений.
15. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность фотосинтеза.
16. Фотосинтез и продуктивность растений. Параметры оценки агро и фитоценозов (ФСР, ИЛР, КПД фотосинтеза, ЧПФ). Пути их повышения.
17. Дыхание как биологический процесс. Пути окисления дыхательного субстрата. Ферменты дыхания.
18. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз, его регуляция, энергетика и значение.
19. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его энергетика, регуляция и значение в жизни растений.
20. Дыхательная электронтранспортная цепь (ЭТЦ). Теория окислительного фосфорилирования.
21. Влияние внутренних и внешних факторов на интенсивность дыхания.
22. Сходство и различие дыхания и фотосинтеза. Роль дыхания в биосинтетических процессах.
23. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
24. Вода: содержание в растении, строение, свойства, состояние в тканях и физиологическая роль.
25. Растительная клетка как осмотическая система.
26. Двигатели и путь водного потока в целом растении.
27. Корневое давление, его проявления (плач, гуттация), возможные механизмы, размеры, зависимость от внутренних и внешних условий.
28. Транспирация, её биологическое значение. Показатели транспирации (интенсивность, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент, коэффициент водопотребления и др.), размеры, способы снижения.
29. Механизмы регуляции и факторы, влияющие на ширину устьичной щели. Зависимость транспирации от внешних факторов, суточный ход транспирации.

### 30. Водный баланс растения. Водный дефицит, его влияние на водообмен и другие физиологические процессы растений. Последствие завядания.

Результаты сдачи экзаменов студентов определяются следующими оценками: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно» и «Неудовлетворительно».

Оценка «Отлично» выставляется студенту, глубоко и прочно усваивавшему теоретический программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически его излагающему. Используя теоретические знания, студент свободно справляется с задачами и другими видами контроля знаний, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических заданий.

Оценка «Хорошо» выставляется студенту, твердо знающему теоретический программный материал, грамотно и по существу излагающему его. Студент не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические знания при решении практических вопросов и заданий, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «Удовлетворительно» выставляется студенту, который имеет недостаточно систематизированные теоретические знания программного материала, допускает неточности, нарушения последовательности при его изложении и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «Неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части теоретического программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, не справляется с выполнением практических заданий.

Студенты, не согласные с итоговой оценкой экзамена, имеют право в установленном порядке сдать экзамен комиссии, обратившись с соответствующим заявлением к декану факультета.

#### Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и задачи физиологии и биохимии растений. Методы, уровни и направления исследований.
2. Главнейшие этапы развития физиологии растений.
3. Клетка как структурная и функциональная единица живой материи.
4. Химический состав, структура и функции клеточной стенки.
5. Химический состав цитоплазмы и ее органелл.
6. Аминокислоты. Белки, их состав, структура и функции.
7. Ферменты, их роль, химическая природа и принцип действия. Кинетика ферментативных реакций.

8. Нуклеиновые кислоты. Строение, роль, локализация. Макроэргические соединения.
9. Биосинтез белка и его регуляция.
10. Углеводы. Их строение, свойства и значение в жизнедеятельности растений.
11. Жиры. Их строение, свойства и значение в жизнедеятельности растений.
12. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы. Пассивный и активный транспорт.
13. Раздражимость растительной клетки: порог, количество и суммация раздражения. Неспецифические реакции клетки, на внешние воздействия, достигшие пороговой силы.
14. Планетарное значение фотосинтеза. Физико–химическая сущность фотосинтеза.
15. Лист как орган фотосинтеза.
16. Хлоропласты. Химический состав, строение, функции.
17. Пигменты листа. Хлорофиллы, каротиноиды. Их строение, свойства и роль.
18. Пигментные системы хлоропластов, их структура и функции.
19. Нециклическое фотофосфорилирование. Фотоокисление воды.
20. Метаболизм углерода при фотосинтезе. Цикл Кальвина ( $C_3$  – путь фотосинтеза).
21.  $C_4$  – путь фотосинтеза. САМ – метаболизм.
22. Сравнительная характеристика  $C_3$  и  $C_4$  растений.
23. Интенсивность фотосинтеза, методы ее определения. Влияние внутренних факторов на интенсивность фотосинтеза.
24. Влияние внешних факторов на интенсивность фотосинтеза.
25. Возможные пути повышения фотосинтетической активности сельскохозяйственных культур. Использование показателей фотосинтетической деятельности при программировании урожая.
26. Параметры оценки агро и фитоценозов: фотосинтетический потенциал, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, ЧПФ, биологическая и хозяйственная продуктивность растений.
27. Светокультура сельскохозяйственных растений. Влияние искусственного облучения на анатомо-физиологическую характеристику растений.
28. Биологическое окисление. Дыхание и брожение, их отличие от окисления в неживой природе.
29. Митохондрии. Их строение, химический состав и функции.
30. Анаэробная фаза дыхания. Гликолиз, его регуляция и энергетика.
31. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, его регуляция и энергетика.
32. Дыхательная электротранспортная цепь. Окислительное фосфорилирование.
33. Альтернативные пути дыхания (ПФЦ и глиоксилатный цикл). Их значение для роста и развития растений.
34. Роль дыхания в биосинтетических процессах.

35. Интенсивность дыхания, методы ее определения. Зависимость интенсивности дыхания от внешних факторов.
36. Дыхательный коэффициент и методы его определения. Зависимость интенсивности дыхания от внутренних факторов.
37. Регулирование дыхания при хранении семян и сочной продукции.
38. Вода: содержание в растении, строение, свойства, состояние в тканях и физиологическая роль.
39. Термодинамические основы обмена растений. Водный потенциал и его составляющие.
40. Растительная клетка как осмотическая система.
41. Корневая система как орган поглощения воды. Факторы, влияющие на поглощение воды растением.
42. Двигатели и путь водного потока в целом растении.
43. Корневое давление, его проявления (плач, гуттация), возможные механизмы, размеры, зависимость от внутренних и внешних условий.
44. Транспирация, её биологическое значение. Методы измерения транспирации в растениях.
45. Механизмы регуляции и факторы, влияющие на ширину устьичной щели.
46. Зависимость транспирации от внешних факторов, суточный ход транспирации.
47. Водный баланс растения. Водный дефицит, его влияние на водообмен и другие физиологические процессы растений. Последствие завядания.
48. Показатели транспирации (интенсивность, продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент, коэффициент водопотребления и др.), размеры, способы снижения.
49. Значение воды для формирования урожая сельскохозяйственных культур. Физиологические основы орошения. Использование параметров водообеспеченности при программировании урожая.
50. Физиологическая роль макроэлементов, их усваиваемые формы, физиологические нарушения при недостатке. Симптомы голодания растений.
51. Физиологическая роль микроэлементов, их усваиваемые формы, физиологические нарушения при недостатке. Симптомы голодания растений.
52. Принципы диагностики растений по питательным элементам.
53. Механизмы поступления ионов в клетки растений.
54. Ионный транспорт в целом растении.
55. Факторы, влияющие на поступление минеральных элементов. Ритмичность в поглощении ионов корнями растений.
56. Особенности нитратного и аммонийного питания растений.
57. Восстановление аммония и нитратов в растении.
58. Причины накопления избыточных количеств нитратов, пути их снижения в сельскохозяйственной продукции.
59. Измерение параметров корневых систем в полевых условиях. Плотность и распределение корней в почве.

60. Особенности питания растений в беспочвенной культуре (гидро-, аэропоника). Физиологические основы применения удобрений.
61. Понятие об онтогенезе, росте и развитии растений. Периодизация онтогенеза растений.
62. Клеточные основы роста и развития растений.
63. Фитогормоны как факторы, регулирующие рост и развитие целостного растения.
64. Использование фитогормонов и физиологически активных веществ в сельском хозяйстве.
65. Молекулярные и клеточные основы биотехнологии.
66. Локализация роста у высших растений. Методы измерения скорости роста.
67. Зависимость роста растений от внутренних факторов. Необратимые нарушения роста растений.
68. Температурные оптимумы для роста и развития растений. Яровизация и термопериодизм.
69. Влияние на рост растений влажности воздуха и почвы, аэрации, удобрений, химических средств защиты растений, загрязнения почвы и воздуха.
70. Фотопериодизм. Признаки фотопериодических реакций. Фитохром, как фактор, определяющий фотопериодическую реакцию растений.
71. Ростовые и тургорные движения растений их приспособительное значение и механизмы, обеспечивающие движение.
72. Теории индивидуального развития растений (гормональная теория М.Х. Чайлахяна и теория циклического старения и омоложения М.П. Кренке).
73. Физиологические основы покоя растений. Виды покоя. Способы выведения семян из состояния покоя.
74. Процессы, протекающие при прорастании семян.
75. Закономерности обмена веществ в растительном организме.
76. Транспорт органических веществ в растениях.
77. Защитно-приспособительные реакции растений на действие повреждающих факторов. Адаптационный потенциал.
78. Холодостойкость растений. Морозоустойчивость растений. Причины гибели растений при действии низких температур. Способы повышения холодо- и морозоустойчивости. Методы оценки растений на холодо- и морозоустойчивость.
79. Зимостойкость растений. Выпревание. Вымокание. Гибель под ледяной коркой. Выпирание. Повреждение от зимней засухи. Способы повышения зимостойкости. Методы оценки озимых культур после перезимовки.
80. Жароустойчивость растений. Причины гибели растений. Способы повышения жаростойкости растений. Методы определения жаростойкости растений.
81. Засухоустойчивость растений. Приспособительные реакции растений к недостатку воды. Способы повышения засухоустойчивости. Методы определения засухоустойчивости растений.



82. Влияние на растения избытка влаги. Полегание растений и его причины.
83. Солеустойчивость растений. Типы галофильных растений. Способы повышения солеустойчивости. Методы определения солеустойчивости растений.
84. Газоустойчивость растений. Действие вредных газов на метаболические процессы в растениях. Причины устойчивости растений. Меры борьбы с загрязнением атмосферы.
85. Действие радиации на растения.
86. Действие пестицидов на растения.
87. Аллелопатические взаимодействия растений в ценозе.
88. Основные физиолого – биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов зерновых, зернобобовых и масличных культур.
89. Основные физиолого – биохимические процессы, происходящие при формировании продуктивных органов овощных, плодово–ягодных культур, картофеля, корнеплодов, кормовых трав.
90. Влияние природно–климатических факторов, погодных условий и минерального питания на изменение качества урожая сельскохозяйственных культур.

## 8. Учебно–методическое обеспечение дисциплины

### Список основной учебной литературы по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

1. Кузнецов В.В. Физиология растений: Учебник / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2006. – 742 с.
2. Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др. – М.: КолосС, 2003. – 288 с.
3. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2005 – 640 с.

### Список дополнительной учебной литературы по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

1. Авакян А.А. Биология развития сельскохозяйственных растений/ А.А. Авакян. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 463 с
2. Биохимия растений: учебное пособие/ Л.А. Красильникова и др. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 224 с.
3. Биохимия растений: методические указания к лабораторно-практическим занятиям для студентов специальности 310100 «Агрохимия и агропочвоведение» / Л.А. Ступина, С.П. Комарова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 60 с.

4. Гамзикова О.И. Этюды по физиологии, агрохимии и генетике минерального питания растений / О.И. Гамзикова. – Новосибирск: Агрос, 2008. – 372 с.
5. Григорьева Э.С. Что должен знать специалист об особенностях биологии полевых культур и технологии возделывания: комплект литературы по растениеводству / Э.С. Григорьева. – Барнаул: ГИПП «Алтай», 2001. – 360 с.
6. Дыхание растений: Учебно-методическое пособие / Л.А. Ступина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 38 с.
7. Кретович В.Л. Биохимия растений: учебник для биологических факультетов университетов/ В.Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1980. – 445 с.
8. Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода./ З.И. Журбицкий. М.: Наука, 1968. – 266 с.
9. Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика / А.А. Жученко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 485 с.
10. Коваль С.Ф. Растения в опыте: монография / С. Ф. Коваль, В.П. Шаманин. – Омск, 1999. – 204 с.
11. Козьмина Н.П. Зерноведение с основами биохимии растений / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок. – М.: Колос, 2006. – 464 с.
12. Комарова С.П. Водный обмен растений: Методические указания / С.П. Комарова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 30 с.
13. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов/ Е.И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 640 с.
14. Курсакова В.С. Адаптация и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: учебное пособие / В.С. Курсакова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 68 с.
15. Метлицкий Л.В. Иммуитет растений. / Л.В. Метлицкий, О.Л. Озерецковская. – М.: Знание, 1966. – 45 с.
16. Методические указания по изучению физиологии растений и выполнению контрольных работ для студентов – заочников. / С.П. Комарова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 30 с.
17. Новиков Н.Н. Физиолого – биохимические основы формирования качества урожая сельскохозяйственных культур / Н.Н. Новиков. - М.: МСХА, 1994. – 56 с.
18. Основы биохимии растений: учебное пособие / Ю.И. Кириллов, В.А. Яковлев. – Курган: Зауралье, 2002. – 224 с

19. Пильщикова Н.В. Физиология растений с основами микробиологии: учебник для спец. учеб. заведений/ Н.В. Пильщикова. М.: Мир, 2004. – 184 с
20. Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений / Б.П. Плешков. М.: Агропромиздат, 1987. – 445 с
21. Райнботе Х. Тайна растений / Х. Райнботе. – М.: Знание, 1979. - 208 с.
22. Саламатова Т.С. Физиология выделения веществ растениями: уч. пособие / Т.С. Саламатова, О.А. Зауралов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991. - 152 с.
23. Ступина Л.А. Практикум по физиологии растений / Л.А. Ступина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.– 86 с.
24. Тестовые задания по дисциплине «Физиология растений» для студентов агрономического факультета по специальностям: 310200 – «Агрономия», 310100 – «Агрохимия и агропочвоведение», 310300 – «Плодоовощеводство и виноградарство» / Л.А. Ступина, В.С. Курсакова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 101 с.
25. Физиология адаптации растений к температурным условиям среды / отв. Ред. В.Ф. Альтерготт. – Новосибирск: Наука. Сибирское отделение, 1982. – 193 с
26. Физиология растений в 12 томах. / Отв. ред. Б.А. Рубин. – М.: Изд-во МГУ, 1974
27. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 1998 – 640 с.
28. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000 – 640 с
29. Физиология растений: учеб. для студ. вузов / Н.Д. Алехина, Ю.В. Балнокин, В.Ф. Гавриленко и др. под ред. И.П. Ермакова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 640 с.
30. Физиология растений: учебно-практическое пособие/ Е.И.Кошкин и др. М.: Колос, 2001. – 153 с.
31. Якушкина Н.И. Физиология растений: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 «Биология» / Н.И. Якушкина, Е.Ю. Бахтенко. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 463 с.

#### Периодические научные издания

1. Физиология растений.
2. Экология.
3. Успехи современной биологии.
4. Биофизика.
5. Растениеводство.

6. Почвоведение.
7. Картофель и овощи.
8. Сибирский вестник сельскохозяйственной науки.
9. Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии.
10. Вестник Алтайского ГАУ.

#### Программно-информационные материалы

1. Agro Web России – БД для сбора и представления информации по сельскохозяйственным учреждениям и научным учреждениям аграрного профиля;
2. БД AGRICOLA – международная база данных на сайте Центральной научной сельскохозяйственной библиотеки РАСХН;
3. БД «AGROS» – крупнейшая документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений);
4. «Агроакадемсеть» – базы данных РАСХН;
5. Электронная Библиотека Диссертаций Российской государственной библиотеки ЭБД РГБ. Включает полнотекстовые базы данных диссертаций - <http://diss.rsl.ru>;
6. Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib - [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru);
7. Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ - <http://www.cir.ru>;
8. Интернет-библиотека СМИ Public.ru - [www.public.ru](http://www.public.ru).

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Агрикола и ВИНТИ, научная электронная библиотека e-library, Rambler, Yandex, Google, ScienceDirect.

9. Видеоресурсы, имеющиеся в интернете, в свободном доступе.

#### 9. Материально – техническое обеспечение дисциплины

Лекционные аудитории, аудитории для проведения лабораторно-практических занятий, оснащенные специальным оборудованием (шкафы сушильные – 2 шт., препаративные лаборатории – 8 шт., термостаты – 1 шт., центрифуга – 1 шт., весы технические – 1 шт., весы аналитические – 1 шт., весы электрические – 1 шт., бинокли – 3 шт., микроскопы – 10 шт., рН-метры – 2 шт., спектроскоп – 1 шт., окулярмикрометры – 10 шт., фотоприборы – 1 шт., калориметр фотоэлектрический – 2 шт., магнитные мешалки – 1 шт., измельчители тканей – 1 шт., растительные сверла (набор) – 2 шт., химическая посуда).

### Средства обеспечения освоения дисциплины

Карточки ускоренного опроса по темам «Физиология и биохимия растительной клетки», «Фотосинтез», «Дыхание растений», «Водный обмен растений», «Минеральное питание», «Рост и развитие растений».

Таблицы и плакаты по темам «Физиология и биохимия растительной клетки», «Фотосинтез», «Дыхание растений», «Водный обмен растений», «Минеральное питание», «Рост и развитие растений», «Обмен и транспорт органических веществ», «Приспособление и устойчивость растений», «Физиология формирования качества урожая».

Стенды (функции растений, строение растительной клетки).

Презентации по темам «Физиология и биохимия растительной клетки», «Фотосинтез», «Дыхание растений», «Водный обмен растений», «Минеральное питание», «Рост и развитие растений», «Обмен и транспорт органических веществ», «Приспособление и устойчивость растений», «Физиология формирования качества урожая».

Мультимедийный проектор.

Приложение № 1\_ к программе дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»

Аннотация дисциплины  
«Физиология и биохимия растений» направление подготовки 35.03.04  
«Агрономия» профиль «Агробизнес», профиль «Защита растений»

Цель дисциплины: сформировать представления, знания и навыки о сущности физиологических и биохимических процессов жизнедеятельности растений, по диагностики физиологического состояния растений и посевов, прогнозированию формирования урожая сельскохозяйственных культур при воздействии неблагоприятных факторов среды, развить практические умения и навыки, необходимые в профессиональной деятельности агронома.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1	ОПК-4 Способность к распознаванию по морфологическим признакам наиболее распространенные в регионах дикорастущие растения и сельскохозяйственные культуры, оценивать их физиологическое состояние, адаптационный потенциал и определять факторы улучшения роста, развития и качества продукции.

Трудоемкость дисциплины «Физиология и биохимия растений», реализуемой по учебному плану направления подготовки 35.03.04 «Агрономия» профиль «Агробизнес», профиль «Защита растений»

Вид занятий	Очная форма обучения
	полная программа подготовки
1. Аудиторные занятия, всего, часов	78
1.1. Лекции	34
1.2. Лабораторные работы	44
2. Самостоятельная работа, часов	102
Всего часов (стр. 1+ стр. 2)	180
Общая трудоемкость, зачетных единиц	5

Формы промежуточной аттестации очное: 3 семестр – зачет, 4 семестр – экзамен.

Перечень изучаемых тем:

1. Физиология и биохимия растительной клетки.
2. Фотосинтез.
3. Дыхание растений.
4. Водный обмен растений.
5. Минеральное питание растений.
6. Обмен и транспорт органических веществ в растениях.
7. Рост и развитие растений.
8. Приспособление и устойчивость растений.
9. Физиология и биохимия формирования качества урожая сельскохозяйственных культур.

Приложение № 2  
к программе дисциплины  
«Физиология и биохимия растений»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Кузнецов В.В. Физиология растений: Учебник / В.В. Кузнецов, Г.А. Дмитриева. – М.: Высшая школа, 2006. – 742 с.	36 экз.
2	Практикум по физиологии растений / Н.Н. Третьяков, Л.А. Паничкин, М.Н. Кондратьев и др. – М.: КолосС, 2003. – 288 с.	89 экз.
3	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2005 – 640 с	95 экз.

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по дисциплине «Физиология и биохимия растений»

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1	Авакян А.А. Биология развития сельскохозяйственных растений/ А.А. Авакян. – М.: Сельхозгиз, 1960. – 463 с	3 экз.
2	Биохимия растений: учебное пособие/ Л.А. Красильникова и др. – Ростов н/Д: Феникс, 2004. – 224 с	1 экз.
3	Биохимия растений: методические указания к лабораторно-практическим занятиям для студентов специальности 310100 «Агрохимия и агропочвоведение» / Л.А. Ступина, С.П. Комарова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008. – 60 с.	1 экз.*
4	Гамзикова О.И. Этюды по физиологии, агрохимии и генетике минерального питания растений / О.И. Гамзикова. – Новосибирск: Агрос, 2008. – 372 с.	1 экз.
5	Григорьева Э.С. Теоретические основы растениеводства: уч. пособие для вузов / Э.С. Григорьева. – Барнаул: ГИПП «Алтай», 2001. – 200 с.	121 экз.
6	Дыхание растений: Учебно-методическое пособие / Л.А. Ступина. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2006. – 38 с.	77 экз. *
7	Кретович В.Л. Биохимия растений: учебник для биологических факультетов университетов/ В.Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1980. – 445 с	224 экз.
8	Журбицкий З.И. Теория и практика вегетационного метода./ З.И. Журбицкий. М.: Наука, 1968. – 266 с	5 экз.
9	Жученко А.А. Экологическая генетика культурных растений как самостоятельная научная дисциплина. Теория и практика / А.А. Жученко. – Краснодар: Просвещение-Юг, 2010. – 485 с.	1 экз.
10	Коваль С.Ф. Растения в опыте: монография / С.Ф. Коваль, В.П. Шаманин. – Омск, 1999. – 204 с.	2 экз.
11	Козьмина Н.П. Зерноведение с основами биохимии растений / Н.П. Козьмина, В.А. Гунькин, Г.М. Сусянок. – М.: Колос, 2006. – 464 с.	1 экз.
12	Комарова С.П. Физиология растений. Водный обмен растений: Методические указания/С.П. Комарова.–Барнаул: Изд-во АГАУ,2005.30 с	20 экз. *
13	Комарова С.П. Физиология растений: методические указания по	10 экз. *

	изучению дисциплины и задания по выполнению контрольной работы / С.П. Комарова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 31 с.	
14	Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур: учебник для вузов / Е.И. Кошкин. – М.: Дрофа, 2010. – 640 с.	3 экз.
15	Курсакова В.С. Адаптация и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды: учебное пособие / В.С. Курсакова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2012. – 68 с.	28 экз. *
16	Метлицкий Л.В. Иммуитет растений / Л.В. Метлицкий, О.Л. Озерецковская. – М.: Знание, 1966. – 45 с.	2 экз.
17	Основы биохимии растений: учебное пособие / Ю.И. Кириллов, В.А. Яковлев. – Курган: Зауралье, 2002. – 224 с.	5 экз.
18	Пильщикова Н.В. Физиология растений с основами микробиологии: учебник для спец. учеб. заведений / Н.В. Пильщикова. – М.: Мир, 2004. – 184 с.	1 экз.
19	Плешков Б.П. Биохимия сельскохозяйственных растений/ Б.П. Плешков. М.: Агропромиздат, 1987. – 445 с.	55 экз.
20	Райнботе Х. Тайна растений / Х. Райнботе. – М.: Знание, 1979. – 208 с.	2 экз.
21	Саламатова Т.С. Физиология выделения веществ растениями: уч. пособие / Т.С. Саламатова, О.А. Зауралов. – Л.: Изд-во ЛГУ, 1991, - 152 с	1 экз.
22	Ступина Л.А. Практикум по физиологии растений / Л.А. Ступина. Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011. – 86 с	35 экз. *
23	Тестовые задания по дисциплине «Физиология растений» для студентов агрономического факультета по специальностям: 310200 – «Агрономия», 310100 – «Агрохимия и агропочвоведение», 310300 – «Плодоовощеводство и виноградарство» / Л.А. Ступина, В.С. Курсакова. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2009. – 101 с.	50 экз. *
24	Физиология адаптации растений к температурным условиям среды / отв. Ред. В.Ф. Альтерготт. – Новосибирск: Наука. Сиб. отдел., 1982. – 193 с	1 экз.
25	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 1998 – 640 с.	44 экз.
26	Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений / Н.Н. Третьяков, Е.И. Кошкин, Н.М. Макрушин и др.; под ред. Н.Н. Третьякова. – М.: Колос, 2000 – 640 с.	132 экз.
27	Физиология растений: учебно-практическое пособие/ Е.И.Кошкин и др. М.: Колос, 2001. – 153 с.	5 экз.

\* - учебное издание, имеющее соответствующие рекомендации к опубликованию и использованию в учебном процессе, авторскими правами на которое обладают преподаватель (преподаватели) кафедры, на которой ведется преподавание данной дисциплины, и ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ.

Составитель:

К.С-Х.Н., доцент

ученая степень, должность

Список верен:

зав. отд. библиотек  
должность работника библиотеки

  
подпись

Л.А. Ступина

И.О. Фамилия

  
подпись

О.В. Шахов  
И.О. Фамилия



Приложение 3  
 Организация и контроль выполнения, методическое обеспечение СРС  
 Вид, контроль выполнения и методическое обоснование СРС  
 направления подготовки 35.03.04 «Агрономия»  
 профиль «Агробизнес», профиль «Защита растений»

№ п/п	Вид СРС	Кол-во часов	Контроль выполнения	Методическое обоснование
1.	Подготовка к текущему тестированию	10	Проведение и оценка тестирования	Вопросы к текущему тестированию в методических указаниях «Тестовые задания по дисциплине физиология растений», актуализированный список литературы приведён в программе
2.	Подготовка к коллоквиуму	10	Приём коллоквиумов на оценку	Вопросы коллоквиума приведены в разделе №7 рабочей программы, актуализированный список литературы приведён в программе
3.	Выполнение домашнего задания, работа с конспектом, составление конспектов в рабочей тетради	8	Проверка конспектов, устный опрос, зачёт по конспекту	Домашнее задание выполняется по «Практикум по физиологии растений», а также используется список актуальной литературы, приведённый в настоящей программе
4.	Подготовка к аудиторной контрольной работе (АКР)	7	Приём и проверка контрольной работы на оценку	Вопросы контрольных работ приведены в приложении №7, список актуальной литературы приведён в программе
5.	Написание (УИРС)	20	Приём отчёта по УИРС,	Темы УИРС приведены в разделе №7 программы, список актуальной литературы приведён в программе
6.	Написание рефератов	8	Приём рефератов	Темы рефератов приведены в разделе №7, список актуальной литературы приведён в программе
7.	Подготовка к зачёту	12	Приём зачёта	Вопросы к зачёту приведены в разделе №7, список актуальной литературы приведён в программе
8.	Подготовка к экзамену	27	Приём экзамена	Вопросы к экзамену приведены в разделе №7, список актуальной литературы приведён в программе
Итого:		102		