

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

**Декан факультетов агробиологии и
земельных ресурсов и экологии и
ландшафтной архитектуры, профес-
сор
А.Н.Есаулко**

«27» мая 2020г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Шифр и наименование дисциплины

05.03.06-экология и природопользование

Шифр и наименование направления подготовки/ специальности

«Природопользование»

наименование профиля магистерской программы

Программа академического бакалавриата

Ориентация ОП ВО в зависимости от вида(ов) профессиональной деятельности

Бакалавр

Квалификация выпускника

Очная

Форма обучения

Ставрополь,
2020

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины Б1.В.05 «Физиология растений» является:

- формировать систему знаний о процессах жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при изменяющихся условиях внешней среды.
- формировать представление о функциях и функциональных системах растений, обеспечивающих реализацию генетической программы роста и развития.
- иметь представление о функциях автотрофного растения, которые объединяют процессы превращения веществ, превращения энергии, изменения формы, управления и информации растительных организмов.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОПОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Содержание компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-2	-владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	<p>Знать: фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p> <p>Уметь: владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>

		Владеть: - знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ПК-15	-владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Знать: -теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов
		Уметь: -использовать знания о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов
		Владеть: знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.05 «Физиология растений» является дисциплиной **вариативной части** дисциплин ФГОС образовательной программы.

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения в 3-4 семестре;

Для освоения дисциплины «Физиология растений» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1-2 семестрах бакалавриата

-Химия

- Ботаника с основами фитоценологии

- Биология

Освоение дисциплины «Физиология растений » является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

-Экологическая химия

-Устойчивое развитие

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Физиология растений » в соответствии с рабочим учебным планом составляет 180 час.(5 з.е.) Распределение по видам работ представлено в таблицах.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
3	72/2	14		18	40		зачет
4	108/3	14		22	36	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		8		10			

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Коды формируемых компетенций
		Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		
1	Физиология растительной клетки	18	4		6	8	Устный опрос	ОПК-2 ПК-15
2	Фотосинтез, общая характеристика и значение фотосинтеза в природе.	22	4		6	12	Устный опрос реферат	ОПК-2 ПК-15
3	Дыхание растений и его биологическая роль в жизни растений.	22	4		6	12	Устный опрос	ОПК-2 ПК-15
4	Минеральное питание растений.	20	4		6	10	Устный опрос реферат	ОПК-2 ПК-15
5	Водный режим растений	20	4		6	10		ОПК-2 ПК-15
6	Рост и развитие растений.	18	4		4	10	Устный опрос реферат	ОПК-2 ПК-15
7	Приспособление и устойчивость растений.	24	4		6	14	Устный опрос реферат	ОПК-2 ПК-15
	Промежуточная аттестация	36					Зачет, экзамен	
	Итого	180	28	0	40	76		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер. занятий		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
1. Физиология растительной клетки. (Лекция презентация)	Место физиологии растений в системе биологических дисциплин. Главнейшие этапы развития физиологии растений; Основные направления современной физиологии растений. Проницаемость протоплазмы и осмотические свойства клетки протоплазмы, и осмотические свойства клетки; Поглощение и выделение веществ клеткой. Мембранные системы клетки и их проницаемость для различных веществ; Теории проницаемости. Теории осмоса; Зависимость между осмотическим давлением, тургорным давлением и сосущей силой клетки; значение осмотических явлений в жизни клетки и целого растительного организма.	4/2		
2. Фотосинтез, общая характеристика и значение фотосинтеза в природе. (Лекция презентация)	Физико-химическая сущность фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Строение и химический состав хлоропластов; пигментные системы хлоропластов, их структура и функции. Работы К.А. Тимирязева к фотосинтезу. Циклическое и нециклическое фотофосфорелирование. Фотоокисление воды. Восстановительный пентозофосфатный цикл (цикл Кальвина); особенности фотосинтеза у C_3 и C_4 - растений; фотосинтез по типу толстянковых (СМА - метаболизм). Параметры оценки фотосинтезов (фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность, индекс листовой поверхности, КПД фотосинтеза, биологическая и хозяйственная продуктивность); параметры оптимального посева; использование показателей фотосинтетической деятельности.	4/2		
3. Дыхание растений и его биологическая роль в жизни растений (Лекция презентация)	Общая характеристика дыхания; Значение дыхания в жизни растений; митохондрии, их строение, состав и функции; дыхание аэробное и анаэробное; теория генетической связи дыхания и брожения. Гликолиз, его регуляция и энергетика; аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса (ди- и трикарбоновых кислот), его регуляция и энергетика. Окислительное фосфорилирование; баланс энергии при дыхании; дыхательные коэффициенты, зависимость их от субстратов;.	4/2		
4. Минеральное питание растений.	Необходимые растению макро- и микроэлементы, их усвояемые соединения и физиологическая	4/2		

(Лекция презентация)	роль; Принципы диагностики дефицита питательных элементов. Ионный транспорт в целом растении; перемещение элементов по ксилеме и флоэме; некорневое питание растений; перераспределение и реутилизация веществ в растении. Особенности нитратного и аммонийного питания растений; причины накопления нитратов в растениях; минеральное питание в фитоценозах и их круговорот в экосистеме; физиологические основы применения удобрений.			
5.Водный режим растений	Состояние воды в биологических объектах и ее значение в жизнедеятельности растительного организма; термодинамические основы водообмена растений; движение воды в системе почва - растение - атмосфера по градиенту водного потенциала; двигатели и путь водного потока в целостном растении. Физиология устьичных движений; зависимость транспирации от условий среды; пути снижения транспирации; транспирационный коэффициент и коэффициент водопотребления.	4/0		
Итого		28/8		

5.2. Практические (семинарские) занятия- не предусмотрены

5.3. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях		
		очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
1. Физиология растительной клетки (обсуждение в группах)	<u>Лабораторное занятие.</u> Определение осмотического давления методом плазмолиза <u>Лабораторное занятие</u> Определение сосущей силы методом струек (по Шардакову) <u>Лабораторное занятие</u> Определение сосущей силы методом полосок	6/2		
2. Фотосинтез, общая характеристика и значение фотосинтеза в природе. (обсуждение в группах)	<u>Лабораторное занятие</u> Химические свойства пигментов листа. <u>Лабораторное занятие</u> Оптические свойства пигментов. <u>Лабораторное занятие</u> Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO ₂ в токе воздуха.	6/2		
3. Дыхание растений и его биологическая роль в жизни растений. (обсуждение в группах)	<u>Лабораторное занятие</u> Определение активности каталазы газометрическим путем. <u>Лабораторное занятие</u> Определение интенсивности дыхания сухих и проросших семян.	6/2		

пах)	<u>Лабораторное занятие</u> Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах. Определение интенсивности семян в токе воздуха.			
4.Минеральное питание растений. (обсуждение в группах)	<u>Лабораторное занятие</u> Микрохимический анализ золы растений. <u>Лабораторное занятие</u> Антагонизм ионов. <u>Лабораторное занятие</u> Рост корней ячменя в растворе чистой соли и смеси солей.	6/2		
5.Водный режим растений (обсуждение в группах)	<u>Лабораторное занятие</u> .Формы воды в растениях. <u>Лабораторное занятие</u> Определение интенсивности транспирации и относительной транспирации с помощью технических весов. <u>Лабораторное занятие</u> Определение скорости передвижения воды по растению. Изучение интенсивности транспирации у срезанных листьев при помощи торсионных весов (по Иванову).	6/2		
6.Рост и развитие растений. (обсуждение в группах)	<u>Лабораторное занятие</u> Наблюдение периодичности роста древесных побегов. <u>Лабораторное занятие</u> Наблюдение за развитием злаков по морфологическим изменениям в точках роста (по Ф.М. Куперман).	4/0		
7.Приспособление и устойчивость растений. (обсуждение в группах)	<u>Лабораторное занятие</u> Определение жароустойчивости растений (по Мацкову). Защитное действие сахарозы на цитоплазму при отрицательных температурах. <u>Лабораторное занятие</u> Определение жизнеспособности озимых культур, окрашивание тканей. Диагностика солеустойчивости листьев растений по интенсивности разрушения хлорофилла.	4/0		
Итого		40/10		

*Интерактивные формы проведения занятий, предусмотренные рабочей программой дисциплины проводятся в соответствии с Положением об интерактивных формах обучения в ФГБОУ ВО Ставропольский ГАУ.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

3 семестр

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Подготовка к собеседованиям	10	-
Подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий	14	-
Подготовка рефератов	6	-
Подготовка к контрольным точкам в виде коллоквиума	6	-
Подготовка к зачету	-	4
Итого	36	4

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов	
	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, подготовка к коллоквиумам/контрольным	10	
Подготовка к выполнению практико-ориентированных заданий	10	
Подготовка рефератов	10	
Подготовка к контрольным точкам в виде коллоквиума	6	
Подготовка к экзамену		36
Итого	36	36

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся должна строиться в соответствии со следующими документами:

1. Методическими указаниями по организации самостоятельной работы по дисциплине: «Физиология растений»
2. Методическими указаниями по выполнению реферата по дисциплине «Физиология растений» (мезоуровень) [доп.лит., 6].

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить темы дисциплины по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
Раздел 1. Физиология растительной клетки				
1	Физиология и биохимия растительной клетки	1,2	1,2,3,4,5,6,7,8	1,2,
2	Ферменты как биологические катализаторы клеток	1,2	1,2,3,4,5,6,7,8	1,2,
Раздел 2. Фотосинтез				
3	Фотосинтез, общая характеристика и значение фотосинтеза в природе	1,2	1,2,3,4,5,6,7,8	1,2,
Раздел 3 Дыхание растений				
4	Дыхание растений и его биологическая роль в жизни растений	1,2	1,2,3,4,5,6,7,8	1,2,
Раздел 4 Минеральное питание				
5	Минеральное питание растений	1,2	1,2,3,4,5,6,7,8	1,2,
Раздел 5. Образование и превращение веществ				
6	Образование и превращение веществ в растениях	1,2	1,2,3,4,5,6,7,8	1,2,

ПК-15 - владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Биология	+							
	Биоразнообразие							+	
	Ботаника с основами фитоденологии		+						
	Физиология растений			+	+				
	Биогеография			+					
	Общая экология			+					
	Биоэкология			+					
	Основы эпилитологии								+
	Защита растений от вредных организмов								+
	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+	+	+				
	Подготовка и сдача государственного экзамена								+
	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы								+
	Грибоводство							+	

Основными этапами формирования компетенций при изучении студентами дисциплины «Физиология растений» являются последовательное формирование результатов обучения по дисциплине. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

Для зачета

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения	
				Традиционная шкала оценивания	
				незачтено	зачтено
				Шкала оценивания по БРС	
		0 – 54 баллов		55- 100 баллов	
ОПК-2 владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Знать: фундаментальных разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	лекции и лекция с ошибками с демонстрацией презентационного материала, лабораторные занятия	письменные и устные опросы, тесты	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере экологии и природопользования	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере экологии и природопользования
	Уметь: владеть базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	Лабораторные работы	Задачи репродуктивного уровня	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	Владеть: базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, не-	Лабораторные и практические	практико-ориентирован-	Отсутствие навыков, предусмотрен-	Наличие навыков по обработке информа-

	обходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	занятия	ные задачи реконструктивного и творческого уровня	ных данной компетенцией	ции, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений
ПК-15 владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных,	Знать: теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	лекции и лекция с ошибками с демонстрацией презентационного материала, лабораторные занятия	тестовые задания, устные индивидуальные и письменные групповые опросы	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере экологии и природопользования	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в сфере экологии и природопользования
	Уметь: владеть знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Лабораторные работы	Задачи репродуктивного уровня	Частично освоенное умение выполнять расчеты, не позволяющее овладеть навыками предусмотренными данной компетенцией	Полностью сформированное умение осуществлять расчеты, анализировать полученные результаты, и умение сделать обоснованные выводы и предложения
	Владеть: теоретическими основами биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	Лабораторные и практические занятия	практико-ориентированные задачи реконструктивного и творческого уровня	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Наличие навыков по обработке информации, но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию социально-трудовых отношений

Таблица для экзамена

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Технологии формирования результатов обучения	Форма текущего контроля и промежуточной аттестации	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
				Традиционная шкала оценивания			
				неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
				Шкала оценивания по БРС			
				<i>0 – 54 баллов</i>	<i>55- 69 баллов</i>	<i>70 – 84 баллов</i>	<i>85-100 баллов</i>
ОПК-2	Знать: фундаментальные разделы физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы,	Лекции и лекции с ошибками с демонстрацией презентационного материала, семинарские занятия.	Письменные и устные опросы.	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения умений по данной компетенции, необходимых для применения в сфере оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях	Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, предусмотренных применения в сфере оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях	Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в... оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях, но не подтверждаемые примерами из практики	полные и систематизированные знания, достаточные для применения данной компетенции в оценке состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях подтвержденные выполнением практических заданий

<p>глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>личественной обработки информации</p> <p>Уметь: владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Подготовка реферата</p>	<p>Частично освоенное умение, но не позволяющее овладеть навыком: оценивать состояние агрофитоценозовми предусмотренными данной компетенцией</p>	<p>В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией: оценивать состояние агрофитоценозов, но демонстрация затруднений при проведении анализа их результатов.</p>	<p>Полностью сформированное умение осуществлять и оценивать состояние агрофитоценозов., анализировать, но неумение сделать обоснованные выводы и предложения</p>	<p>Полностью сформированное умение анализировать оценивать состояние агрофитоценозови приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях.и делать обоснованные выводы и предложения</p>
--	---	-----------------------------	----------------------------	--	--	--	--

	<p>Владеть фундаментальными разделами физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации</p>	<p>Лабораторные занятия, написание реферата</p>	<p>Использование современных методов оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологий возделывания сельскохозяйственных культур</p>	<p>Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>Наличие отдельных навыков, предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>Наличие навыков по способности использования современных методов оценки состояния агрофитоценозов но затруднения с обоснованием предложений по совершенствованию</p>	<p>Полное владение методиками навыками по совершенствованию современных методов оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях</p>
<p>ПК-15 владением знаниями о теоретических основах</p>	<p>Знать:- теоретические основы биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов</p>	<p>Лекции и лекции с ошибками с демонстрацией презентационного</p>	<p>Устный и письменный опрос</p>	<p>Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, недостаточных для освоения уме-</p>	<p>Знания с наличием ошибок, которые могут быть устранены в процессе освоения умений по данной компетенции, преду-</p>	<p>Знания в полном объеме, достаточные для применения данной компетенции в регулиро-</p>	<p>полные и систематизированные знания, способы регулирования плодородия почвы и продуктив-</p>

<p>биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов</p>	<p>низмов</p>	<p>материала, семинарские занятия, обзор литературы в реферате</p>		<p>ний по данной компетенции, необходимых для применения в сфере оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях</p>	<p>смотренных применения в сфере оценки состояния агрофитоценозов и приемами коррекции технологии возделывания сельскохозяйственных культур в различных погодных условиях</p>	<p>вании плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение - удобрение</p>	<p>ности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение подтверждаемыевыполнением практических заданий</p>
	<p>Уметь владеть знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов</p>	<p>Лабораторные занятия</p>	<p>Решение ситуационных задач</p>	<p>Частично освоенное умение, но не позволяющее овладеть навыка: анализировать использовать способы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение – удобрениепредусмотренными данной компетенцией</p>	<p>В целом успешные умения выполнять предусмотренные компетенцией: использовать способы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение – удобрение</p>	<p>Полностью сформированное умение использовать способы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение – удобрение</p>	<p>Полностью сформированное умение анализировать использовать способы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение – удобрение</p>
	<p>Владеть: теорети-</p>	<p>Лабораторные</p>	<p>Практико-</p>	<p>Отсутствие навы-</p>	<p>Наличие отдельных</p>	<p>Наличие навыков</p>	<p>Полное владение ме-</p>

	<p>ческими основами биogeографии, экологии животных, растений и микроорганизмов</p>	<p>занятия, написание реферата</p>	<p>ориентированные задачи реконструктивно-го и творческого уровня, написание реферата</p>	<p>ков, предусмотренных данной компетенцией анализировать использовать способы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение – удобрением</p>	<p>навыков, предусмотренных данной компетенцией</p>	<p>по способам применять способы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение – удобрение</p>	<p>тодиками и навыками по совершенствованию современных методов оценки способности применять способы регулирования плодородия почвы и продуктивности сельскохозяйственных культур, методы расчета доз агрохимикатов с учетом особенностей питания растений, круговорота, баланса питательных веществ в системе почва - растение – удобрение</p>
--	---	------------------------------------	---	--	---	---	---

7.3 Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения компетенций формируемых дисциплиной «Физиология растений»

Знания по осваиваемым компетенциям формируются **на лекционных занятиях** при условии активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на лабораторных и семинарских занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий в рабочей тетради по дисциплине:

1 балл – за оцененное на «отлично» выполнение заданий рабочей тетради по каждой из 9 тем (максимум – 9 баллов);

1 балл – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «хорошо» и «отлично»; **0,5 балла** – за каждый устный ответ на семинарском занятии, оцененный на «удовлетворительно» (максимум – 2 балла);

1 балл – за активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме (максимум – 4 балла).

Рейтинговая оценка знаний при проведении текущего контроля успеваемости **на контрольных точках** позволяет обучающемуся набрать до 60 баллов. Знания, умения и навыки по формируемым компетенциям оцениваются по результатам следующих форм контроля.

Письменный ответ (знания) – средство сплошного группового контроля знаний по определенной теме.

Критерии оценки ответа на 1 вопрос

2 балла - выставляется, когда студентом 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, явлений; ответ изложен литературным языком с использованием современной экономической терминологии.

1,5 балла - выставляется, когда студентом дан развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, в основном раскрыт обсуждаемый вопрос; в ответе прослеживается логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий и явлений; ответ изложен литературным языком с использованием экономической терминологии, но могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

1 балл - выставляется, когда студентом дан не полный ответ на поставленный вопрос, слабо раскрыты основные положения вопросов; в ответе нарушается структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий; в процессе ответа используется экономическая терминология, но студентом допускаются недочеты в определении понятий и не исправляются самостоятельно в процессе ответа.

0,5 балла - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Практико-ориентированные и ситуационные задачи – задачи направленные на использование приобретенных знаний и умений в практической деятельности

а) репродуктивного уровня (умения), позволяющие оценивать и диагностировать способность обучаемого применять имеющиеся знания при решении профессиональных задач (значение и методы диагностики);

Критерии оценки

2,0 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

1,5 балла. Задача решена своевременно в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы

1,0 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, не искажающие выводы.

б) реконструктивного уровня (умения, навыки), позволяющие оценивать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов;

Критерии оценки

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

2,5 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1,5 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

1 балл. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

в) творческого уровня (навыки), позволяющие оценивать способность обучающегося интегрировать знания различных областей при решении профессиональных задач, аргументировать собственную точку зрения.

Критерии оценки

5 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы. Построен график.

4 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны правильные выводы.

3 балла. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

2 балла. Задача решена с задержкой. В решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Сделаны неправильные выводы.

1 балла. Задача решена с задержкой в целом верно, но допущены незначительные ошибки, искажающие выводы.

0 баллов. Задача не решена.

Если за письменные ответы на контрольной точке обучающийся не получил удовлетворяющее его количество баллов, то он может получить **поощрительные баллы за подготовку реферата, сопровождаемых презентациями докладов, (не более 15 баллов)**.

Реферат – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

4 балла. Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения.

3 балла Ответ демонстрирует умения умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы.

1 балл. Ответ демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины.

0 баллов. Ответ не содержит демонстрации получаемых в процессе изучения дисциплины знаний и умений.

Доклад – средство, позволяющее оценить умение обучающегося устно излагать суть поставленной проблемы, сопровождая ее презентацией, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием знаний и умений, приобретаемых в рамках изучения предыдущих и данной дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценки

8 баллов. Выступление демонстрирует умения умение правильно использовать в устной речи специальные термины и понятия, показатели; синтезировать, анализировать, обобщать представленный материал, устанавливать причинно-следственные связи, формулировать правильные выводы; аргументировать собственную точку зрения, активно использовать самостоятельно подготовленную презентацию.

6 баллов. В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи.

4балла.В выступлении отсутствует обобщение представленного материала, установлены не все причинно-следственные связи, обучающийся не всегда правильно использует в устной речи специальные термины и понятия, показатели, допущены ошибки в самостоятельно подготовленной презентации.

2 балла. Выступление демонстрирует умение правильно использовать специальные термины и понятия, показатели изучаемой дисциплины, но не содержит элементов самостоятельной проработки используемого материала.

По результатам текущей бально-рейтинговой оценки, при условии получения положительной оценки за написание контрольной работы, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 55 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей бально-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **ЭК-замен.**

7.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для собеседования

Тема 1. Физиология и биохимия растительной клетки

1. Основные морфологические компоненты клетки и их физиологическая роль.
2. Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.
3. Проницаемость протоплазмы.
4. Явление колпачкового плазмолиза.
5. Осмотические свойства клетки, их роль в жизни растений.
6. Методы определения осмотического давления клетки. Плазмолитический метод.
7. Величины осмотического давления у различных экологических групп растений.
8. Сосущая сила клетки и методы ее определения.
9. Взаимосвязь осмотических явлений в клетке.
10. Использование осмотических явлений в качестве физиологических критериев определения потребности растений в вегетационных поливах в условиях орошения.

Тема 2. Фотосинтез

1. Общая характеристика и роль фотосинтеза в природе.
2. Роль пигментов растений в фотосинтезе.
3. Химические свойства пигментов.
4. Оптические свойства пигментов. Работы К.А. Тимирязева по фотосинтезу.
5. Сущность световой фазы фотосинтеза.
6. Сущность темновой фазы фотосинтеза.
7. Методы учета фотосинтеза.
8. Основные величины фотосинтеза и их роль в формировании урожая.

Тема 3 Дыхание растений

1. Общая характеристика и роль дыхания в жизни растений.
2. Дыхательный коэффициент и его определение.
3. Зависимость дыхания и ее зависимость от температуры.
4. Методы определения дыхания растений.
5. Физиологическая эффективность дыхания.
6. Регулирование дыхания при хранении с.-х. продуктов.

Тема 4 Минеральное питание

1. Минеральный состав растений. Макро- и микроэлементы.
2. Антагонизм, синергизм аддитивность ионов.
3. Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения.
1. Диагностика обеспеченности растений.
2. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах.
3. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
4. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
5. Особенности азотного питания бобовых растений.
6. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
7. Физиологические основы применения удобрений

Тема 5 Образование и превращение веществ

1. Влияние внутренних и внешних условий на процесс прорастания семян.
2. Созревание сочных плодов. Особенности превращения в сочных плодах.
3. Созревание клубнеплодов и корнеплодов.
4. Послеуборочное дозревание плодов, суть биохимических превращений.
5. Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур растений питательными элементами.

Тема 6 Водобмен

1. Поступление воды в растение. Верхние и нижние «двигатели» водного потока.
2. Транспирация и её биологическое значение.

3. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
4. Интенсивность транспирации. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Значение этих показателей в растениеводстве.
5. Причины движения устьичных клеток. Фотоактивная, гидроактивная и гидропассивная реакции устьиц.
6. Понятие об относительной транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации, средние значения этих показателей.
7. Действие недостатка воды на растение.
8. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
9. Способы физиологического контроля водообеспеченности растений. Физиологические основы орошения.

Тема 7 Рост и развитие растений

1. Понятие о росте и развитии.
2. Принципы регуляции роста и развития.
3. Фитогормоны и их физиологическая роль.
4. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов.
5. Применение ауксина и его синтетических аналогов.
6. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.
7. Яровизация, её суть и значение.
8. Теория циклического старения и омоложения растений.
9. Тропизмы, их природа. Виды тропизмов.

10 Физиологическая сущность покоя растений.

11 Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления покоя растений

Тема 8 Устойчивость растений

1. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
2. Влияние засоления на растения.
3. Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости
4. Жароустойчивость растений
5. Морозоустойчивость растений.
6. Холодостойкость растений.
7. Полегание растений и его причины

Интерактивные занятия

Круглый стол. Согласно теме занятия все обучающиеся выступают в роли проponentов, т.е. выражают мнение по поводу обсуждаемого вопроса, а не по поводу мнений других участников. У проponentа две задачи: добиться, чтобы оппоненты поняли его и поверили; все участники обсуждения равноправны; никто не имеет права диктовать свою волю и решения. Круглый стол играет информационную роль и не служит инструментом выработки конкретных решений. При участии в Круглом столе обучающиеся дают ответы на все поставленные вопросы, делают выводы в конце занятия.

Дискуссия В процессе дискуссии наиболее полно представлена возможность раскрыть тему, моделировать реальные жизненные проблемы, вырабатывать у учащихся умение слушать и взаимодействовать с другими, продемонстрировать характерную для большинства проблем многозначность решений; обучить анализировать реальные ситуации, отделять главное от второстепенного. Таким образом, дискуссия выявляет многообразие существующих точек зрения на какую-либо проблему, инициирует всесторонний анализ каждой из них, формирует собственный взгляд каждого участника дискуссии на ту или иную проблему.

Типовые практико-ориентированные задания для выполнения на лабораторных (практических) работах

Тема 1. Физиология и биохимия растительной клетки

1. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
2. Определение сосущей силы методом полосок.

Тема 2. Фотосинтез

1. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO_2 в токе воздуха.
2. Определение площади листьев

Тема 3 Дыхание растений

1. Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах.
2. Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.

Тема 4 Минеральное питание

1. Определить потребность растений в элементах минерального питания.
2. Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

Тема 5 Образование и превращение веществ

1. Обнаружить запасные вещества в растительных объектах.
2. Определить кислотное число жира.

Тема 6 Водообмен

1. Определить интенсивность транспирации с помощью технических весов.
2. Определить скорость передвижения воды по растению.

Тема 7 Рост и развитие растений

1. Определить периодичность роста растений.
2. Построить графики периодов линейного роста растений.

Тема 8 Устойчивость растений

1. Определить жароустойчивость растений.
2. Определить жизнеспособность семян.

Типовые контрольные точки

Контрольная точка №1 - Коллоквиум № 1 (темы 1.).

Теоретический вопрос (оценка знаний)

Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.
(3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Изучить методы осмотического давления (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить осмотическое давление плазмолитическим методом (7 баллов).

Контрольная точка №2 – Коллоквиум № 2 (тема 2).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Роль пигментов растений в фотосинтезе (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Сравнить методы определения площади листьев (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO_2 в токе воздуха. (7 баллов).

Контрольная точка №3 – Коллоквиум № 3 (темы 3).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Анаэробное дыхание (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. CO_2 за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян. (7 баллов).

Контрольная точка №4 - Коллоквиум № 4(темы 4).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения. (3 балла).

Практико-ориентированное задание (оценка умений):

Провести диагностику обеспеченности растений. (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить потребность растений в элементах минерального питания.(7 баллов).

Контрольная точка №5 - Коллоквиум № 5 (темы 5).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур аспений питательными элементами.(3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

Обнаружить запасные вещества в растительных объектах. (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить кислотное число жира. (7 баллов).

Контрольная точка №6 - Коллоквиум № 6(темы 6).

Теоретический вопрос (оценка знаний)

Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.(3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

Определить интенсивность транспирации с помощью технических весов (5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Определить скорость передвижения воды по растению. (7 баллов).

Контрольная точка № 7 – Коллоквиум №7(темы 7).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов. (3 балла)

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

.. Способы нарушения и продления покоя растений(5 баллов)

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Построить графики периодов линейного роста растений. (7 баллов)

Контрольная точка № 8 – Коллоквиум №8 (темы 8).

Теоретический вопрос (оценка знаний):

Пути повышения засухоустойчивости культурных растений (3 балла).

Практико-ориентированные задания (оценка умений):

.. Определить жизнеспособность семян(5 баллов).

Типовое задание творческого уровня (оценка навыков):

Сравнить жароустойчивость растений у овощных культур(7 баллов).

Тематика рефератов

1. Химические компоненты клеточной мембраны.
2. Свойства и функции клеточных мембран.
3. Диффузия как один из механизмов транспорта веществ.
4. Раздражимость и ее законы.
5. Механизмы передачи раздражения.
6. Структура и функции ДНК.
7. Структура и функции РНК.
8. Водный обмен клетки.
9. Поступление воды в корень.
10. Транспорт воды по растению.
11. Влияние внешних факторов на водный обмен растения.

- 12 Влияние внутренних факторов на водный обмен растения.
- 13 Кислотный метаболизм толстянковых (САМ-фотосинтез).
- 14 Влияние внешних факторов на фотосинтез.
- 15 Влияние внутренних факторов на фотосинтез.
- 16 Транспорт ассимилянтов в растении.
- 17 Фотосинтез и урожай.
- 18 Дыхание как саморегулируемый процесс.
- 19 Физиологическая роль элементов минерального питания.
- 20 Основные закономерности поглощения веществ.
- 21 Влияние внешних факторов на поглощение веществ.
- 22 Ассимиляция элементов минерального питания.
- 23 Круговорот элементов минерального питания в растении.
- 24 Общие закономерности роста и развития растений.
- 25 Покой растений.
- 26 Получение и применения гормонов.
- 27 Зависимость роста от внешних факторов.
- 28 Трапизмы и настии.
- 29 Основные закономерности и этапы онтогенеза.
- 30 Влияние внешних условий на зацветание растений.
- 31 Развитие и созревание плодов и семян.
- 32 Старение и смерть растений.
- 33 Действие высоких температур и жароустойчивость растений.
- 34 Действие дефицита воды и засухоустойчивость.
- 35 Действие отрицательных температур и морозоустойчивость.
- 36 Действие повышенного содержания солей в почвах на растения.
- 37 Газоустойчивость растений

Вопросы для подготовки к зачету.

Теоретические вопросы

1. Основные морфологические компоненты клетки и их физиологическая роль.
2. Основные химические компоненты клетки и их физиологическая роль.
3. Проницаемость протоплазмы. Явление колпачкового плазмолиза.
4. Осмотические свойства клетки, их роль в жизни растений.
5. Методы определения осмотического давления клетки. Плазмолитический метод.
6. Величины осмотического давления у различных экологических групп растений.
7. Сосущая сила клетки и методы ее определения.
8. Взаимосвязь осмотических явлений в клетке.
9. Использование осмотических явлений в качестве физиологических критериев определения потребности растений в вегетационных поливах в условиях орошения.
10. Общая характеристика и роль фотосинтеза в природе.
11. Роль пигментов растений в фотосинтезе.
12. Химические свойства пигментов.
13. Оптические свойства пигментов. Работы К.А. Тимирязева по фотосинтезу.
14. Сущность световой фазы фотосинтеза.
15. Сущность темновой фазы фотосинтеза.
16. Методы учета фотосинтеза.
17. Основные величины фотосинтеза и их роль в формировании урожая.
18. Общая характеристика и роль дыхания в жизни растений.
19. Дыхательный коэффициент и его определение.
20. Зависимость дыхания и ее зависимость от температуры.
21. Методы определения дыхания растений.
22. Физиологическая эффективность дыхания.
23. Регулирование дыхания при хранении с.-х. продуктов.
24. Минеральный состав растений. Макро- и микроэлементы.

25. Антагонизм, синергизм аддитивность ионов.
26. Влияние исключения элементов из питательной смеси на растения.
27. Диагностика обеспеченности растений питательными элементами.
28. Биологическая роль воды в растениях.
29. Формы воды в растениях и их физиологическая роль.
30. Методы определения транспирации.
31. Величины транспирации и их определение.
32. Скорость передвижения воды по растению и механизмы ее обуславливающие.

Практико-ориентированные задания

1. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 2500 см². Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 3480 см². Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.
2. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. СО₂ за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.
3. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2) поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.
4. При уборке масса сухого вещества растений составила 740г. За время вегетации они израсходовали 407,5 кг воды. Рассчитать транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации.
5. Рассчитать сколько центнеров воды израсходует на транспирацию посев пшеницы площадью 10 га при урожае зерна в 20 ц с 1 га (в расчёте на сухое вещество). Соотношение зерна и соломы – 1:1,1, транспирационный коэффициент 450.
6. Растения ячменя израсходовали за вегетацию 520 ц воды. Транспирационный коэффициент 570; соотношение зерна и соломы 1:0,7. Каков может быть урожай зерна с этих растений?
7. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
8. .Определение сосущей силы методом полосок
9. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению СО₂ в токе воздуха.
10. Определение площади листьев
- 11.Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах
- 12..Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.
- 13.Определить потребность растений в элементах минерального питания.
- 14.Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания.

Вопросы и задания к экзамену

Теоретические вопросы

1. Предмет, задачи и методы физиологии и биохимии растений.
2. Современные методы и анализы физиологического состояния растений.
3. Химический состав цитоплазмы растительной клетки. Коллоидные и физико-химические свойства цитоплазмы.
4. Нуклеиновые кислоты, их структура. Функциональные структуры нуклеиновых кислот.
5. Макроэргические соединения (сахарофосфаты, АТФ, УДФ и др.), их роль в метаболизме клетки.

6. Классификация ферментов. Ферменты класса гидролаз.
7. Осмотические явления в клетке и их значение в жизни растения.
8. Понятие об осмотическом давлении. Осмотическое давление разных клеток и тканей растений.
9. Поглощение воды растительной клеткой. Сосущая сила клетки, её величина и физиологическое значение, понятие о водном потенциале клетки.
10. Поступление воды в растение. Верхние и нижние «двигатели» водного потока.
11. Транспирация и её биологическое значение. Особенности верхнего «двигателя» водного потока.
12. Интенсивность транспирации. Продуктивность транспирации, транспирационный коэффициент. Значение этих показателей в растениеводстве.
13. Причины движения устьичных клеток. Фотоактивная, гидроактивная и гидропассивная реакции устьиц.
14. Понятие об относительной транспирации. Интенсивность и продуктивность транспирации, средние значения этих показателей.
15. Действие недостатка воды на растение.
16. Водный баланс растения. Водный дефицит, его виды. Влияние недостатка воды на фотосинтез и дыхание растений.
17. Способы физиологического контроля водообеспеченности растений. Физиологические основы орошения.
18. Понятие об углеродном питании растений. Физиологическая сущность углеродного питания.
19. Строение, химический состав и функциональное значение хлоропластов.
20. Фотосинтетическое возбуждение хлорофилла. Фотосинтез как окислительно-восстановительный процесс.
21. Роль света в процессе фотосинтеза. Спектры поглощения света хлорофиллом и каротиноидами. Понятие о реакционных центрах.
22. Световая стадия фотосинтеза, фотолиз воды.
23. Темновая стадия фотосинтеза. Заслуга М. Кальвина.
24. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез.
25. Суточные и возрастные изменения фотосинтеза.
26. Фотосинтез и урожайность. Фотосинтез в посевах.
27. Заслуги А. Н. Баха и В. И. Палладина в изучении химизма дыхания. Современное учение о химизме дыхания.
28. Химизм аэробной фазы дыхания. Заслуга Г. Кребса.
29. Энергетика дыхания. Понятие о физиологической эффективности дыхания.
30. Аэробная фаза дыхания, её суть. Роль воды в окислении пировиноградной кислоты.
31. Анаэробное дыхание. Промежуточные и конечные продукты анаэробного дыхания.
32. Механизм поглощения питательных веществ корнями растений.
33. Физиологическая роль фосфора, серы, кремния, признаки недостаточности этих элементов в растении.
34. Физиологическая роль калия, кальция, магния, железа, симптомы «голодания» при недостатке в растениях этих элементов.
35. Физиологическая роль микроэлементов марганца, молибдена, кобальта, признаки недостаточности этих элементов в растении.
36. Источники азота для растений, превращение азота в почве.
37. Нитратная и аммиачная формы азота, их поступление и превращение в растениях.
38. Особенности азотного питания бобовых растений.
39. Физиологические нарушения при недостатке отдельных элементов минерального питания.
40. Физиологические основы применения удобрений.
41. Транспортные и запасные формы углеводов.
42. Транспортные формы азота в растении. Накопление белков в зерновке злаковых культур в процессе созревания.
43. Качество растительных масел в зависимости от факторов внешней среды. Превращение веществ при созревании семян масличных культур.
44. Биохимическая роль витаминов в жизни растений.

45. Биохимическая роль веществ вторичного происхождения (эфирных масел, гликозидов, дубильных веществ, алкалоидов, сапонинов).
46. Понятие о росте и развитии. Принципы регуляции роста и развития.
47. Фитогормоны и их физиологическая роль.
48. Особенности действия фитогормонов на рост тканей и органов.
49. Применение ауксина и его синтетических аналогов.
50. Ингибиторы роста, их физиологическая роль и применение в практике.
51. Яровизация, её суть и значение.
52. Теория циклического старения и омоложения растений.
53. Тропизмы, их природа. Виды тропизмов.
54. Физиологическая сущность покоя растений.
55. Глубокий покой у растений. Способы нарушения и продления покоя растений.
56. Особенности обмена веществ в прорастающих семенах.
57. Влияние внутренних и внешних условий на процесс прорастания семян.
58. Созревание сочных плодов. Особенности превращения в сочных плодах.
59. Созревание клубнеплодов и корнеплодов.
60. Послеуборочное дозревание плодов, суть биохимических превращений.
61. Физиология накопления белков и запасных углеводов в зерне злаковых культур.
62. Ритмичность и периодичность жизнедеятельности растений.
63. Возможность приспособления растений к неблагоприятным условиям (закаливание растений).
64. Физиолого-биохимические изменения у теплолюбивых растений, вызываемые действием пониженных температур.
65. Условия и причины вымерзания растений. Морозоустойчивость растений.
66. Процессы, происходящие при замерзании растительных тканей. Способы повышения морозоустойчивости.
67. Понятие о зимостойкости растений. Способы повышения зимостойкости.
68. Теория закаливания растений (по И. И. Туманову).
69. Полегание растений и его причины.
70. Изменение в обмене веществ растений при действии максимальных температур. Жароустойчивость растений.
71. Совместное действие недостатка влаги и высокой температуры на растение. Засухоустойчивость растений.
72. Пути повышения засухоустойчивости культурных растений.
73. Влияние засорения на растения.
74. Солеустойчивость культурных растений. Возможности повышения солеустойчивости

Практико-ориентированные задания

1. При определении чистой продуктивности растений кукурузы получены следующие данные: средняя масса сухого вещества растения в начале опыта составила 47,6 г, а площадь листьев – 2500 см². Через 10 дней масса сухого вещества растения достигла 61,3 г, средняя площадь листьев – 3480 см². Рассчитать чистую продуктивность фотосинтеза растений кукурузы.
2. Интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы определяли по количеству выделенной углекислоты путём поглощения её раствором барита с последующим титрованием соляной кислотой. В опытную колбу налили 10 мл гидрата окиси бария, для исследования взяли навеску семян в 5 г с влажностью 50 %. Опыт продолжался 2,5 часа. На титрование барита перед опытом пошло 10,7 мл соляной кислоты, после опыта – 3,9 мл. Определить интенсивность дыхания прорастающих семян пшеницы в мг. СО₂ за 1 час на 1 г абсолютно сухих семян.
3. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1)поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2)поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае были семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.
4. При уборке масса сухого вещества растений составила 740г. За время вегетации они израсходовали 407,5 кг воды. Рассчитать транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации.

5. Рассчитать сколько центнеров воды израсходует на транспирацию посев пшеницы площадью 10 га при урожае зерна в 20 ц с 1 га (в расчёте на сухое вещество). Соотношение зерна и соломы – 1:1,1, транспирационный коэффициент 450.
6. Растения ячменя израсходовали за вегетацию 520 ц воды. Транспирационный коэффициент 570; соотношение зерна и соломы 1:0,7. Каков может быть урожай зерна с этих растений?
10. Определить осмотическое давление плазмолитическим методом.
11. .Определение сосущей силы методом полосок
12. Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению CO₂ в токе воздуха.
10. Определение площади листьев
- 11.Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде при различных температурах
- 12..Определение интенсивности дыхания прорастающих семян в токе воздуха.
- 13.Определить потребность растений в элементах минерального питания.
- 14.Выполнить диагностику заболеваний растений при голодании по элементу минерального питания

7.5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций по дисциплине «Физиология растений» проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а так же для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине « Физиологические основы применения удобрений и регуляторов роста растений » проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки: «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО»

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся.

Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из следующих компонентов:

Состав балльно-рейтинговой оценки 3 семестр

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Коллоквиум по теме: «Физиология растительной клетки». Определение сосущей силы в растительных тканях.	6	4	5	15
2.	Коллоквиум по теме: «Ферменты как биокатализаторы клеток».	6	3	5	14
3.	Коллоквиум по теме: «Фотосинтез». Обсуждение результатов лабораторной работы.	6	3	5	14
4.	Коллоквиум по теме: «Дыхание растений». Методы учета дыхания растений.	6	6	5	17

Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля	24	16	20	60
Активность на лекционных занятиях	10	х	х	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях	5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)			15	15
Итого	39	21	40	100

4 семестр

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов по уровням освоения компетенций			
		знать	уметь	владеть	всего
1.	Коллоквиум по теме: «Минеральное питание растений». Закладка вегетационного опыта.	6	4	5	15
2.	Коллоквиум по теме: «Образование и превращение веществ в растениях».	6	3	5	14
3.	Коллоквиум по теме : «Водный режим растений» для подготовки реферата.	6	3	5	14
4.	Коллоквиум по теме: «Рост и развитие растений».	6	6	5	17
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		24	16	20	60
Активность на лекционных занятиях		10	х	х	10
Результативность работы на практических, семинарских и лабораторных занятиях		5	5	5	15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)				15	15
Итого		39	21	40	100

По дисциплине «Физиология и биохимия растений» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические и лабораторные работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и наличие по текущей успеваемости более 45 баллов. Студентам, набравшим более 55 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, имеющие задолженности по текущей успеваемости или набравшие от 45 до 54 баллов, должны пройти специальное контрольное мероприятие (зачет).

Критерии оценки ответа на зачете

Сдача зачета может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 10 баллов:

- теоретический вопрос – до 5 баллов;
 - практико-ориентированное задание – до 5 баллов;
- Итого – 10 баллов.

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

Критерии оценки

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по

предложенному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном задании и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на предложенные вопросы и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0-1 баллов выставляется студенту при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Выполнение практико-ориентированного задания (оценка знаний, умений, навыков)

Критерии оценки

5 баллов. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

3 балла. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

2 балла. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задание не выполнено.

Итоговая оценка по дисциплине (освоение компетенций)

По дисциплине «Физиология и биохимия растений» студентам, имеющим хорошие результаты текущей аттестации (55 баллов и выше) и не имеющих неотработанных пропусков занятий, предлагается выставление экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости:

«Отлично» – от 85 до 100 баллов.

«Хорошо» – от 70 до 84 баллов

«Удовлетворительно» – от 55 до 69 баллов

«Неудовлетворительно» – от 45 до 54 баллов.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

Критерии оценки ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1	до 4
Теоретический вопрос №2	до 4
Задача	до 8
Итого	16

Ответы на теоретические вопросы (оценка знаний)

4 балла выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

2 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Выполнение практико-ориентированного задания (оценка знаний, умений, навыков)

Критерии оценки

8 баллов. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет ошибок, задание выполнено рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 балла. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм выполнения задания, в логическом рассуждении нет существенных ошибок; но задание выполнено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в употреблении терминов и понятий; задание выполнено не полностью или в общем виде.

2 балла. Задание выполнено частично, с большим количеством ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задание выполнено неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задание не выполнено

При сдаче экзамена к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на экзамене или зачете сумма баллов переводится в оценку.

Студент не допускается к сдаче экзамена и зачета, если к началу промежуточной аттестации по результатам текущего контроля он набрал менее 45 баллов. В этом случае студенту предоставляется возможность отработать контрольные точки до начала промежуточной аттестации.

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

а) основная литература:

1. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Физиология и биохимия растений [электронный полный текст] : практикум / сост.: А. А. Беловолова, Н. В. Громова, А. Н. Есаулко, Е. А. Саленко, М. С. Сигида, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, Ю. И. Гречишкина, О. Ю. Лобанкова ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2016. - 1,88 МБ.
2. ЭБС «Znanium»: Сусянок Г. М. Основы биохимии : учеб. пособие / Т.Л. Ауэрман, Т.Г. Генералова, Г.М. Сусянок. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 400 с. — (Высшее образование: Ба-калавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/982131>

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium»: Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Плакунов, Ю. А. Николаев. – М.: Логос, 2010. – 216 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469367>
2. — СПб. : ГИОРД, 2012. — 432 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/58741> — агл. с экрана ЭБС «Лань»: Рогожин, В.В. Биохимия растений: учебник [Электронный ресурс] — Электрон. дан..
3. ЭБС «Лань»: Дымина, Е.В. Практические занятия по физиологии и биохимии растений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.В. Дымина, И.И. Баяндина. — Электрон. дан. — Новосибирск : НГАУ, 2010. — 136 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4560>. — Загл. с экрана.
3. ЭБ "Труды ученых СтГАУ": Физиология и биохимия растений [электронный полный текст] : рабочая тетрадь для студентов вузов / сост. А. А. Беловолова, С. А. Коростылев, Е. В. Голосной, Е. А. Устименко ; СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - 718 КБ. "Физиология растений : учебник для студентов по биол. специальности и направлению 510600 ""Биология"" / под ред. И. П. Ермакова. - 2-е изд., испр. - М. : Академия, 2007.- 640 с.- (Высшее профессиональное образование. Гр.)Кол-во экземпляров: всего - 40"
4. Асалиев, А. И. Физиология и биохимия растений : учеб. пособие для студентов по агр. специальностям / СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2006. - 136 с. - (Гр. УМО). Кол-во экземпляров: всего - 31"
5. Асалиев, А. И. Практикум по физиологии и биохимии растений : учеб. пособие по агр. специальностям / СтГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2003. - 136 с. - (Гр. УМО). Кол-во экземпляров: всего - 31"
6. Шумакова, Е. В. Ботаника и физиология растений : учебник для студентов СПО / Е. В. Шумакова. - Москва : Академия, 2013. - 208 с. : ил. - (Среднее профессиональное образование. Гр.). Кол-во экземпляров: всего - 30"
7. Физиология и биохимия с.-х. растений : Учебник для вузов по агр. спец. / Под ред. Н.Н. Третьякова. - М. : Колос, 2000. - 640с. - (Учебники и учеб. пособия для студ. вузов). [и предыдущие издания] .Кол-во экземпляров: всего - 50+4"
8. Сельскохозяйственная биология (периодическое издание).

Список литературы верен:

Директор НБ _____ (Обновленская М.В.)

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. <http://agronomiy.ru> – Агрономический портал. Основы сельского хозяйства.
2. <http://agroportal-ziz.ru/articles/agrohimicheskoe-obsledovanie-i-monitoring-pochvennogo-plodorodiya> – Российский аграрный портал.
3. <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> – база данных СКОПУС.
4. http://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=F6sHEvv8SDgCsNy1ZeC&preferencesSaved= - база данных Web of Science.
5. <https://elibrary.ru/defaultx.asp> - база данных РИНЦ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Специфика изучения дисциплины «Физиология растений» обусловлена формой обучения студентов (очная), ее местом в подготовке магистра и временем, отведенным на освоение курса рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовить и защитить реферат по утвержденной преподавателем теме, подготовиться к устному опросу, тестированию, технологическому диктанту, контрольной работе;
- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов очной формы является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,
- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций, конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

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

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующее программное обеспечение: Microsoft Windows, Office, Kaspersky Total Security.

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: автоматизированная система управления «Деканат», ЭБС «Znanium», ЭБС «Лань», СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 251, площадь – 98,7 м ²).	Оснащение: специализированная мебель на 98 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., стол президиума – 2 шт., трибуна для лектора – 1 шт., настольный конденсаторный микрофон InvoToneGM200 – 4 шт., LCD дисплей – 1 шт., документ-камера AverVisionCP 135 – 1 шт., интерактивный дисплей – 1 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт., классная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета.
2	Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м ²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа	Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, рН-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размолва почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размолва растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Ионмер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м ²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур	Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест. Комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., рН-метр/ионмер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.

	<p>2. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Иономер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
4	<p>Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций 1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического анализа</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico 1200., Иономер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками.</p> <p>Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
	<p>2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур</p>	<p>Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., pH-метр/иономер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.</p>
5	<p>Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации 1. Учебная аудитория № 266 (площадь – 50,0 м²). Учебно-научная лаборатория агрохимического</p>	<p>Оснащение: специализированная мебель на 20 посадочных мест, ноутбук Acer – 1 шт., Интерактивная доска Start Board., мультимедийный проектор – 1 шт., атомно-абсорбционный спектрометр с пламенной атомизацией - novAA 300., поляриметр POLAX-2L., измеритель Seven Easy, pH-метр., пламенный фотометр ПФА-378., мельница для размола почвенных образцов "Пульверизетте 2"., мельница для размола растительных образцов A11basic., муфельная печь ШОЛ6/11., дистиллятор GFL2008., сушильный шкаф лабораторный Binder., фотоэлектроколориметр Unico</p>

	ского анализа	1200., Ионномер И-160 М., весы прецизионные RV 313., весы технические RV 512., баня водяная GFL с "кольцевыми" крышками. Имеется аттестат аккредитации лаборатории №РОСС RU.0001.21ПЦ12 выдан ФГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет, удостоверяет, что учебно-научная испытательная лаборатория соответствует требованиям ГОСТ Р ИСО/МЭК 17025-2006 (Международный стандарт ИСО/МЭК 17025-2005), аккредитована на техническую компетентность и независимость. Аттестат действителен бессрочно. Ежегодно проводится поверка и аттестация имеющейся приборной базы. Вспомогательное оборудование, лабораторная посуда, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
	2. Учебная аудитория № 267 (площадь – 40,7 м ²). Лаборатория технологии возделывания полевых культур	Оснащение: комплекс оборудования для проведения лабораторных анализов: Спектрофотометр, СВЧ минерализатор Минотавр-2, фотометр концентрационный КФК – 3 шт., рН-метр/ионномер ЭКСПЕРТ-001-1(0.1) портативный с электродами, сушильный шкаф UNB 400- 3 шт., Микромед-1 вар 3-20 с комплектом визуализации с цифровой фотокамерой – 1 шт, анемометр АП-1М1 крыльчатый электронный- 1 шт, анемометр АП-1М2 чашечный- 1 шт, электронный, измеритель плотности почвы (пенетрометр) – 2 шт, почвенный влагомер TR 46908- 2 шт, лабораторная посуда.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на зачете / экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- зачет/экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию студента зачет/экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента зачет/экзамен проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению 05.03.06 «Экология и природопользование» и учебного плана по профилю подготовки «Природопользование»

Автор (ы) _____ Н.В. Громова к. с- х. наук, доцент

_____ А.А. Беловолова к. с- х. наук, доцент

Рецензенты _____ О.И. Власова, д. с.-х. наук, доцент

_____ Е.С. Романенко к. с- х. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины «Физиология растений» рассмотрена на заседании кафедры агрохимии и физиологии растений протокол №_16 от «18» мая 2020 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профилю подготовки «Природопользование».

Руководитель ОП

Е.Е. Степаненко к. . б. н., доцент

Заведующий кафедрой агрохимии и физиологии растений к.с.-х. наук, доцент

_____ Е.В. Голосной

Рабочая программа дисциплины « Физиология растений» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета агробиологии и земельных ресурсов, протокол № 9 от «20» мая 2020 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 05.03.06 «Экология и природопользование», профилю подготовки «Природопользование».

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.В.05 «Физиология растений»

по подготовке бакалавра по направлению

05.03.06

шифр

«Экология и природопользования»

направление подготовки

«Природопользование»

профиль(и) подготовки

Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 5 ЗЕТ, 180 час.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий: Очная форма обучения: лекции – 28 ч, лабораторные занятия – 40 ч, самостоятельная работа – 76 ч.

Цель изучения дисциплины - формировать систему знаний о процессах жизнедеятельности и функции растительного организма на всем протяжении его онтогенеза при изменяющихся условиях внешней среды.
- формировать представление о функциях и функциональных системах растений, обеспечивающих реализацию генетической программы роста и развития.
- иметь представление о функциях автотрофного растения, которые объединяют процессы превращения веществ, превращения энергии, изменения формы, управления и информации растительных организмов.

Место дисциплины в структуре ОП ВО Учебная дисциплина **Б1.В.05 «Физиология растений»** является дисциплиной **вариативной части**.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины а) общепрофессиональные (ОПК):
- владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2)

б) профессиональными (ПК):
- владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов (ПК-15);

Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Знания:

- фундаментальным разделам физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также

навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2)

- о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов(ПК-15);

Умения:

-владение базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2)

-владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов(ПК-15);

Навыки:

-по базовым знаниям фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации (ОПК-2)

- в теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов(ПК-15)

Краткая характеристика учебной дисциплины (основные блоки и темы)

Тема 1. «Физиология растительной клетки».

Тема 2. Фотосинтез, общая характеристика и значение фотосинтеза в природе».

Тема 3. Дыхание растений и его биологическая роль в жизни растений»

Тема 4. «Минеральное питание растений».

Тема 5. «Водный режим растений».

Тема 6. «Рост и развитие растений»

Тема 7. «Приспособление и устойчивость растений»

Форма контроля

Очная форма обучения: 3,4 семестр – зачет, экзамен

Автор: Громова Н.В., к. с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и физиологии растений

Беловолова А.А., к. с.-х.н., доцент кафедры агрохимии и физиологии растений