

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета  
агрохимии и защиты растений  
доцент

И.А. Лебедевский

«\_18\_»\_мая 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ**

**Направление подготовки  
06.06.01 Биологические науки**

**Направленность  
Физиология и биохимия растений**

**Уровень высшего образования  
Аспирантура**

**Форма обучения  
Очная, заочная**

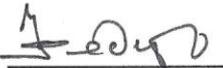
**Краснодар**

**2022**

Рабочая программа дисциплины «Экологическая физиология растений» разработана на основе ФГОС ВО 06.06.01 Биологические науки, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 30.07.2014 г. №871

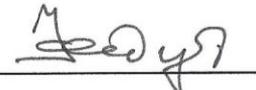
Автор:

д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии и биохимии растений

 Ю.П.Федулов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии и биохимии растений от 28.03.2022 г., протокол № 7.

Заведующий кафедрой  
д.б.н., профессор

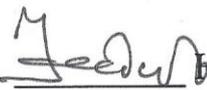
 Ю. П. Федулов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета агрохимии и защиты растений 08.04.2022 г., протокол № 8

Председатель  
методической комиссии  
к.б.н., доцент

 Н.А. Москалёва

Руководитель  
основной профессиональной  
образовательной программы  
д.б.н., профессор, заведующий кафедрой физиологии и биохимии растений

 Ю.П.Федулов

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** освоения дисциплины «Экологическая физиология растений» является формирование у аспирантов системных представлений о взаимосвязи факторов внешней среды и физиологических процессов в растении, умений применять теоретические знания к решению практических задач, связанных с оценкой состояния фитоценозов и управлением их продуктивностью.

### **Задачи дисциплины:**

- дать современные представления об основных процессах и их физиологических механизмах в системе «фитоценоз – среда»;
- ознакомить аспирантов с закономерностями влияния факторов внешней среды на основные физиологические процессы в растении;
- дать современные представления о физиологических основах взаимодействия растений в фитоценозах;
- научить использовать теоретические знания для оценки физиологического состояния растений и их устойчивости к повреждающим факторам среды.

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

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

- УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
- УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
- УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.
- УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития ;
- ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий ;
- ПК-3 – готовность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-

технологических работ по утвержденным формам;

– ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений;

### 3 Место дисциплины в структуре ОП аспирантуры

«Экологическая физиология растений» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 06.06.01 Биологические науки, направленность «Физиология и биохимия растений».

### 4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	33	17
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	32	16
– лекции	12	8
– практические (лабораторные)	20	8
– внеаудиторная	1	1
– зачет	1	1
– экзамен		
– защита курсовых работ (проектов)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
<b>Самостоятельная работа</b>	75	91
в том числе:		
– курсовая работа (проект)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
– прочие виды самостоятельной работы	75	91
<b>Итого по дисциплине</b>	108/3	108/3

### 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса обучающиеся сдают зачёт с оценкой, дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Предмет экологической физиологии растений</b> – изучение изменений физиологических параметров растений при изменении условий внешней среды. Сигнальные системы растения. Стресс как специфический ответ организма на изменение внешней среды. Параметры стрессового фактора. Адаптация к условиям внешней среды.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4		2	2	10
2	<b>Влияние температурного фактора на растение.</b> Физиолого-биохимические изменения в растениях при действии повышенных температур. Механизмы формирования жаростойкости. Действие на растение низких положительных температур. Физиолого-биохимические механизмы адаптации теплолюбивых растений к низким положительным температурам. Причины повреждения растений отрицательными температурами. Механизмы закалывания растений к действию отрицательных температур. Современные представления о молекулярно-генетических механизмах адаптации растений к «некомфортным» значениям температурного фактора.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4		2	4	10
3	<b>Влияние фактора освещённости на растение.</b> Требования растений к условиям освещённости: интенсивности светового потока, его спектральному составу, периодичности освещения. Зависимость интенсивности фотосинтеза от параметров освещения. Регуляторное действие света, фитохромные системы растений. Современные представления о генетической детерминированности растений к условиям освещённости	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4		2	4	16
4	<b>Вода как важнейший фактор жизнедеятельности растений.</b> Роль воды в	УК-1 УК-2		2	4	16

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	физиолого-биохимических процессах в растении. Физиологические и биохимические изменения в растениях при дефиците влаги. Поток воды через растение, его движущие силы, зависимость от факторов внешней среды.	УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4				
5	<b>Элементы минерального питания и состояние почвы как экологические факторы.</b> Физиолого-биохимические изменения в растении при избытке и недостатке элементов минерального питания. Солеустойчивость растений, её механизмы. Механизмы взаимодействия элементов минерального питания в обеспечении роста и развития растений. Влияние уплотнения почвы на рост и развитие растений. Влияние избыточного увлажнения почвы на рост и развитие растений.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4		2	4	14
6	<b>Взаимодействие растений в ценозе.</b> Механизмы взаимодействия растений – физические и химические. Влияние взаимодействия экологических факторов на жизнедеятельность растений. Электрическое и магнитное поле Земли как экологические факторы. Продукционный процесс и стратегии выживания.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4		2	2	14
Итого				12	20	75

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
1	<b>Предмет экологической физиологии растений – изучение изменений физиологических параметров растений при изменении условий внешней среды.</b> Сигнальные системы растения. Стресс как специфический ответ организма на изменение внешней среды. Параметры стрессового фактора. Адаптация к условиям внешней среды. Влияние температурного фактора на растение. Современные представления о молекулярно-генетических механизмах адаптации растений к «некомфортным» значениям температурного фактора.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4	4	2	2	20
2	<b>Влияние фактора освещённости на растение.</b> Требования растений к условиям освещённости: интенсивности светового потока, его спектральному составу, периодичности освещения. Зависимость интенсивности фотосинтеза от параметров освещения. Регуляторное действие света, фитохромные системы растений. Современные представления о генетической детерминированности растений к условиям освещённости	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4	4	2	4	25
3	<b>Вода как важнейший фактор жизнедеятельности растений.</b> Роль воды в физиолого-биохимических процессах в растении. Физиологические и биохимические изменения в растениях при дефиците влаги. Поток воды через растение, его движущие силы, зависимость от факторов внешней среды.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4	4	2	4	25
4	<b>Элементы минерального питания и состояния почвы как экологические факторы.</b> Физиолого-биохимические изменения в растении при избытке и недостатке элементов минерального питания. Солеустойчивость растений, её механизмы. Механизмы взаимодействия элементов минерального питания в обеспечении роста и	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-3 ПК-4	4	2	4	21

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	развития растений. Влияние уплотнения почвы на рост и развитие растений. Влияние избыточного увлажнения почвы на рост и развитие растений.					
Итого				8	8	91

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Федулов Ю. П. Экологическая физиология растений. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс]/ Ю. П. Федулов – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 13 с. Режим доступа:  
<https://kubsau.ru/upload/iblock/254/25482aa12abc4d7972fd89e17510b766.pdf>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
1,2	История и философия науки
1	История науки
4	Физиология и биохимия растений
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Биофизика растений
4	Биохимия растений
4	Экологическая физиология растений
4	Методы определения устойчивости растений
2, 4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1-7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
1–2	История и философия науки
1	История науки
2	Философия науки
4	Физиология и биохимия растений
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
1	Основы научно-исследовательской деятельности
4	Биофизика растений
4	Биохимия растений
4	Экологическая физиология растений
4	Методы определения устойчивости растений
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1–7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
1,2	История и философия науки
1	История науки
2	Философия науки
4	Физиология и биохимия растений
4	Биофизика растений
4	Биохимия растений

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
4	Экологическая физиология растений
4	Методы определения устойчивости растений
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
1–7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	Иностранный язык
1,2	История и философия науки
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Физиология и биохимия растений
4	Биофизика растений
4	Биохимия растений
4	Экологическая физиология растений
4	Методы определения устойчивости растений
1–7	Научно-исследовательская деятельность
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

УК-5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

1,2	Иностранный язык
1,2	История и философия науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1–7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
3	Основы педагогики и психологии
4	Физиология и биохимия растений
4	Биофизика растений
4	Биохимия растений
4	Экологическая физиология растений
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3 – готовность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам	
4	Физиологически активные вещества в агротехнологиях
4	Экологическая физиология растений
4	Методы определения устойчивости растений
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений	
2	Биофизические методы оценки физиологического состояния растений
4	Физиология и биохимия растений
4	Биофизика растений
4	Биохимия растений
4	Экологическая физиология растений
4	Методы определения устойчивости растений
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий					
Знать: - основные правовые документы, определяющие научно-исследовательскую деятельность в РФ; – методы научных исследований, методы выполнения научно-технических работ; – требования к оформлению результатов выполненных исследований; – принципы научной экспертизы	Не знает основных правовых документов, определяющих научно-исследовательскую деятельность в РФ; – не знает методы научных исследований, методы выполнения научно-технических работ; – не знает требований к оформлению результатов выполненных исследований и принципов научной экспертизы	Фрагментарно знает основные правовые документы, определяющие научно-исследовательскую деятельность в РФ; – имеет фрагментарные представления о методах научных исследований и методах выполнения научно-технических работ; – фрагментарно знаком с требованиями к оформлению результатов выполненных исследований и принципами научной экспертизы	В целом знает: – основные правовые документы, определяющие научно-исследовательскую деятельность в РФ; – методы научных исследований, методы выполнения научно-технических работ; – требования к оформлению результатов выполненных исследований; – принципы научной экспертизы	Хорошо знает основные правовые документы, определяющие научно-исследовательскую деятельность в РФ; – методы научных исследований, методы выполнения научно-технических работ; – требования к оформлению результатов выполненных исследований; – принципы научной экспертизы	Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
Уметь: – критически анализировать собранные данные по тематике исследований;	Не умеет: – критически анализировать собранные данные по тематике	Частично умеет: – критически анализировать собранные	В основном умеет: – критически анализировать собранные данные по	Хорошо умеет: – критически анализировать собранные данные по	Дискуссия, реферат, доклад, кейс-

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>– планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок;</p> <p>– изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации;</p> <p>– вести переговоры и деловую переписку;</p> <p>– оформлять результаты выполнения задания (отчеты) согласно установленным требованиям</p> <p>– публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов</p>	<p>исследований ;</p> <p>– планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок;</p> <p>– изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации ;</p> <p>– вести переговоры и деловую переписку;</p> <p>– оформлять результаты выполнения задания (отчеты) согласно установленным требованиям</p> <p>– публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов</p>	<p>данные по тематике исследований;</p> <p>– планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок;</p> <p>– изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации ;</p> <p>– вести переговоры и деловую переписку;</p> <p>– оформлять результаты выполнения задания (отчеты) согласно установленным требованиям</p> <p>– публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов</p>	<p>тематике исследований;</p> <p>– планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок;</p> <p>– изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации ;</p> <p>– вести переговоры и деловую переписку;</p> <p>– оформлять результаты выполнения задания (отчеты) согласно установленным требованиям</p> <p>– публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов</p>	<p>тематике исследований;</p> <p>– планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок;</p> <p>– изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации ;</p> <p>– вести переговоры и деловую переписку;</p> <p>– оформлять результаты выполнения задания (отчеты) согласно установленным требованиям</p> <p>– публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов</p>	<p>задания , ответы на вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Владеть – методами сбора необходимой информации и её изучения, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; – различными методами проведения научных исследований и выполнения разработок, проектов	Не владеет: – методами сбора необходимой информации и её изучения, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; – различными методами проведения научных исследований и выполнения разработок, проектов	Фрагментарно владеет : – методами сбора необходимой информации и её изучения, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; – различными методами проведения научных исследований и выполнения разработок, проектов	Владеет основными методами: – сбора необходимой информации и её изучения, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; – проведения научных исследований и выполнения разработок, проектов	Хорошо владеет – методами сбора необходимой информации и её изучения, в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий; – различными методами проведения научных исследований и выполнения разработок, проектов	
УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях					
Знать: – специализированные теоретические и практические подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; — методики научных исследований в	Не знает: – специализированные теоретические и практические подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для	Имеет лишь общие представления о: – специализированных теоретических и практических подходах, включая инновационные и междисциплинарные,	Имеет достаточно полные знания о: – специализированных теоретических и практических подходах, включая инновационные и междисциплинарные	Отлично знает: – специализированные теоретические и практические подходы, включающие инновационные и междисциплинарные, служащие	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	разработки новых идей; — методики научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	служащих основой для разработки новых идей; — методиках научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	инарные, служащих основой для разработки новых идей; — методиках научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	основой для разработки новых идей; — методики научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	
Уметь: – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития научных представлений в данной области физиологии и биохимии; – использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез планирования экспериментальной работы; – применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки.	Не умеет: – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития научных представлений в данной области физиологии и биохимии; – использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез и планирования экспериментальной работы; – применять в физиологии и биохимии	Обладает фрагментарными умениями – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития научных представлений в данной области физиологии и биохимии: – использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез планирования экспериментальной работы; – применять в физиологии и биохимии	В целом умеет: – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития научных представлений в данной области физиологии и биохимии: – использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез и планирования эксперимент	Уверенно умеет; – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития научных представлений в данной области физиологии и биохимии: – использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез и планирования эксперимент	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	экспериментальные подходы из смежных областей науки	альной работы; – применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки	альной работы; – применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки	альной работы; – применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки	
Владеть: – методиками разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач; – современными методами математической обработки информации и интерпретации полученных результатов.	Не владеет: – методиками разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач; – современным и методами математической обработки информации и интерпретации полученных результатов.	Нет уверенного владения: – методиками разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач; – современными методами математической обработки информации и интерпретации полученных результатов	Уверенно владеет – рядом методик разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач; – современными методами математической обработки информации и интерпретации полученных результатов	Отлично владеет большинство методик разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач; – современным и методами математической обработки информации и интерпретации полученных результатов	Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки					
Знать: – специализированные теоретические и практические	Не знает: – специализированные теоретически	Имеет лишь общие представления:	Имеет достаточно полные знания:	Отлично знает: – специализированные	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; – требования к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	е и практические подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; – требования к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	– о специализированных теоретических и практически х подходах, включая инновационные и междисциплинарные, служащих основой для разработки новых идей; – о требованиях к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	– о специализированных теоретических и практически х подходах, включая инновационные и междисциплинарные, служащих основой для разработки новых идей; – о требованиях к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	теоретические и практические подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; – требования к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	вопросы зачёта
Уметь: – разрабатывать личный план мероприятий для внедрения изменений; – определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством; – участвовать в мониторинге реализации проекта; – выявлять проблемы, ситуации, требующие	Не умеет: – разрабатывать личный план мероприятий для внедрения изменений; – определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством; – участвовать в мониторинге	Обладает фрагментарными умениями: – разрабатывать личный план мероприятий для внедрения изменений; – определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством;	В целом умеет: – разрабатывать личный план мероприятий для внедрения изменений; – определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством; – участвовать	Умеет уверенно: – разрабатывать личный план мероприятий для внедрения изменений; – определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством; – участвовать в	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
принятия решений, в рамках собственной компетенции; – четко формулировать и обосновывать цель принятия решения	реализации проекта; – выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции; – четко формулировать и обосновывать цель принятия решения	– участвовать в мониторинге реализации проекта; – выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции; – четко формулировать и обосновывать цель принятия решения	в мониторинге реализации проекта; – выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции; – четко формулировать и обосновывать цель принятия решения	мониторинге реализации проекта; – выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции; – четко формулировать и обосновывать цель принятия решения	
Владеть поисковыми и аналитическими умениями, необходимыми для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	Не владеет поисковыми и аналитическими умениями, необходимым для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	Нет уверенного владения поисковыми и аналитическими умениями, необходимыми для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	Уверенно владеет поисковыми и аналитическими умениями, необходимыми для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	Отлично владеет поисковыми и аналитическими умениями, необходимыми для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок взаимодействия с внешней средой, принятый в научной организации;</li> <li>– принципы эффективной коммуникации;</li> <li>– методы и способы создания обстановки взаимопонимания в коллективе</li> </ul>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок взаимодействия с внешней средой, принятый в научной организации;</li> <li>– принципы эффективной коммуникации;</li> <li>– методы и способы создания обстановки взаимопонимания в коллективе</li> </ul>	<p>Имеет лишь общие представления;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о порядке взаимодействия с внешней средой, принятом в научной организации;</li> <li>– о принципах эффективной коммуникации;</li> <li>– о методах и способах создания обстановки взаимопонимания в коллективе</li> </ul>	<p>Имеет достаточно полные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о порядке взаимодействия с внешней средой, принятом в научной организации;</li> <li>– о принципах эффективной коммуникации;</li> <li>– о методах и способах создания обстановки взаимопонимания в коллективе</li> </ul>	<p>Отлично знает,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– порядок взаимодействия с внешней средой, принятый в научной организации;</li> <li>– принципы эффективной коммуникации;</li> <li>– методы и способы создания обстановки взаимопонимания в коллективе</li> </ul>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести переговоры и деловую переписку, в том числе на иностранном языке;</li> <li>– аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации</li> </ul>	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести переговоры и деловую переписку, в том числе на иностранном языке;</li> <li>– аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации</li> </ul>	<p>Обладает фрагментарными умениями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести переговоры и деловую переписку, в том числе на иностранном языке;</li> <li>– аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной</li> </ul>	<p>В целом умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести переговоры и деловую переписку, в том числе на иностранном языке;</li> <li>– аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации</li> </ul>	<p>Умеет уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– вести переговоры и деловую переписку, в том числе на иностранном языке;</li> <li>– аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации</li> </ul>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
		организации			
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами эффективного ведения переговоров;</li> <li>– иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностранными коллегами;</li> <li>– методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе</li> </ul>	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами эффективного ведения переговоров;</li> <li>– иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностранными коллегами;</li> <li>– методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе</li> </ul>	<p>Нет уверенного владения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами эффективного ведения переговоров;</li> <li>– иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностранными коллегами;</li> <li>– методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе</li> </ul>	<p>Уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами эффективного ведения переговоров;</li> <li>– иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностранными коллегами;</li> <li>– методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе</li> </ul>	<p>Отлично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методами эффективного ведения переговоров;</li> <li>– иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностранными коллегами;</li> <li>– методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе</li> </ul>	<p>Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>
УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития					
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности;</li> <li>– требования к работникам сферы</li> </ul>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-</li> </ul>	<p>Имеет фрагментарные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-</li> </ul>	<p>Знает в целом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-</li> </ul>	<p>Отлично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-</li> </ul>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, отчёты по практикам, отзывы о прохождении практики, ответы на</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>профессионального образования и науки;</p> <p>– возможности и перспективы карьерного роста по профессии;</p> <p>– основы психологии труда, стадии профессионального развития;</p> <p>– принципы и нормы деловой и научной этики;</p> <p>– принципы профессионального и личностного развития;</p> <p>– способы самооценки своей деятельности с учетом целей и задач организации;</p> <p>– принципы разработки индивидуального плана развития;</p> <p>– принципы мониторинга собственной деятельности</p>	<p>исследовательской деятельности;</p> <p>– требований к работникам сферы профессионального образования и науки;</p> <p>– возможностей и перспектив карьерного роста по профессии;</p> <p>– основы психологии труда, стадии профессионального развития;</p> <p>– принципов деловой и научной этики;</p> <p>– принципов профессионального и личностного развития;</p> <p>– способов самооценки своей деятельности с учетом целей и задач организации;</p> <p>– принципов разработки индивидуального плана развития;</p> <p>– принципов мониторинга</p>	<p>ного процесса и научно-исследовательской деятельности и – о требованиях к работникам сферы профессионального образования; о возможностях и перспективах карьерного роста по профессии; – об основах психологии труда, стадиях профессионального развития;</p> <p>– о принципах и нормах деловой и научной этики;</p> <p>– о принципах профессионального и личностного развития;</p> <p>– о способах самооценки своей деятельности</p>	<p>исследовательской деятельности;</p> <p>– требования к работникам сферы профессионального образования и науки,</p> <p>– возможности и перспективы карьерного роста по профессии;</p> <p>– основы психологии труда, стадии профессионального развития;</p> <p>– принципы и нормы деловой и научной этики;</p> <p>– принципы профессионального и личностного развития;</p> <p>– способы самооценки своей деятельности с учетом целей и задач организации;</p> <p>– принципы разработки индивидуаль</p>	<p>процесса и научно-исследовательской деятельности;</p> <p>– требования к работникам сферы профессионального образования и науки,</p> <p>возможности и перспективы карьерного роста по профессии,</p> <p>– основы психологии труда, стадии профессионального развития;</p> <p>– принципы и нормы деловой и научной этики;</p> <p>– принципы профессионального и личностного развития;</p> <p>– способы самооценки своей деятельности с учетом целей и задач организации;</p> <p>– принципы разработки индивидуаль</p>	<p>вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	собственной деятельности	и с учетом целей и задач организации; – о принципах разработки индивидуального плана развития; – о принципах мониторинга собственной деятельности	ного плана развития; – принципы мониторинга собственной деятельности	ного плана развития; – принципы мониторинга собственной деятельности	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать эффективное педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению;</li> <li>– определять приоритеты в своей деятельности, ставить цели и планировать мероприятия по их достижению;</li> <li>– проводить самооценку;</li> <li>– использовать ПК в профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливать эффективное педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению;</li> <li>– определять приоритеты в своей деятельности, ставить цели и планировать мероприятия по их достижению;</li> <li>– проводить самооценку;</li> <li>– использовать ПК в профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Недостаточно уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливает педагогическое общение, слабо использует знания законов риторики, требования к публичному выступлению;</li> <li>– определяет приоритеты в своей деятельности,</li> <li>– ставит цели и планирует мероприятия по их достижению;</li> <li>– проводит самооценку;</li> <li>– использует ПК в профессиональной деятельности</li> </ul>	<p>Хорошо устанавливает эффективно педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определяет приоритеты в своей деятельности,</li> <li>– ставит цели и планирует мероприятия по их достижению;</li> <li>– хорошо ставит цели и планирует мероприятия по их достижению;</li> </ul>	<p>Быстро и уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– устанавливает эффективное педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению;</li> <li>– определяет приоритеты в своей деятельности,</li> <li>– ставит цели и планирует мероприятия по их достижению;</li> <li>– проводит самооценку;</li> <li>– использует ПК в</li> </ul>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, отчёты по практикам, отзывы о прохождении практики, ответы на вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
			– хорошо проводит самооценку; – хорошо использует ПК в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективными приемами общения и организации деятельности, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития;</li> <li>– методами оценки собственного профессионального развития;</li> <li>– стремлением к саморазвитию и самореализации</li> </ul>	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>приемами общения и организации деятельности, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития;</li> <li>– методами оценки собственного профессионального развития;</li> <li>– стремлением к саморазвитию и самореализации</li> </ul>	<p>Недостаточно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>приемами общения и организации деятельности, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития;</li> <li>– методами оценки собственного профессионального развития;</li> <li>– стремлением к саморазвитию и самореализации</li> </ul>	<p>В целом владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– приемами общения и организации деятельности, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития;</li> <li>– методами оценки собственного профессионального развития;</li> <li>– стремлением к саморазвитию и самореализации</li> </ul>	<p>Отлично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективным и приемами общения и организации деятельности, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития;</li> <li>– методами оценки собственного профессионального развития;</li> <li>– стремлением к саморазвитию и самореализации</li> </ul>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, отчёты по практике, отзывы о прохождении практики, ответы на вопросы зачёта</p>
<p>ПК-3 – готовность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам</p>					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследования при решении конкретных задач по физиологии растений;</li> <li>– критерии оценки разработок и проектов;</li> <li>– требования к оформлению отчётов о научно-исследовательской работе</li> </ul>	<p>Не знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методических основ выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений;</li> <li>– критериев оценки разработок и проектов;</li> <li>– требований к оформлению результатов экспертизы</li> </ul>	<p>Имеет лишь общие представления:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о методических основах выполнения полевых, лабораторных биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений;</li> <li>– о критериях оценки разработок и проектов;</li> <li>– о требованиях к оформлению отчётов о научно-исследовательской работе</li> </ul>	<p>Имеет достаточно полные знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– о методических основах выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений;</li> <li>– о критериях оценки разработок и проектов;</li> <li>– о требованиях к оформлению отчётов о научно-исследовательской работе</li> </ul>	<p>Отлично знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методические основы выполнения полевых, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений;</li> <li>– критерии оценки разработок и проектов;</li> <li>– требования к оформлению отчётов о научно-исследовательской работе</li> </ul>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические исследования при решении конкретных задач</li> </ul>	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические исследования</li> </ul>	<p>Имеет фрагментарные умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические</li> </ul>	<p>В целом умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и</li> </ul>	<p>Хорошо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические</li> </ul>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>по физиологии растений; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – соблюдать требования стандартов к оформлению отчётов и научно-технической документации; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.</p> <p>- аргументированно докладывать о результатах проведённых научно-исследовательских работ.</p>	<p>при решении конкретных задач по физиологии растений; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – соблюдать требования стандартов к оформлению отчётов и научно-технической документации ; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.</p> <p>- аргументированно докладывать о результатах проведённых научно-исследовательских работ.</p>	<p>ие и экологическое исследование при решении конкретных задач по физиологии растений; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – соблюдать требования стандартов к оформлению отчётов и научно-технической документации ; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.</p> <p>- аргументированно докладывать о результатах проведённых научно-исследовательских работ.</p>	<p>экологическое исследование при решении конкретных задач по физиологии растений; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – соблюдать требования стандартов к оформлению отчётов и научно-технической документации; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.</p> <p>- аргументированно докладывать о результатах проведённых научно-исследовательских работ.</p>	<p>е исследования при решении конкретных задач по физиологии растений; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – соблюдать требования стандартов к оформлению отчётов и научно-технической документации; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.</p> <p>- аргументированно докладывать о результатах проведённых научно-исследовательских работ.</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>– соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала;</li> <li>– современными информационно-коммуникационными технологиями обработки, анализа и представления экспериментального материала.</li> <li>– навыками выступления и отстаивания своего мнения перед аудиторией</li> </ul>	<p>Не владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>– соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала;</li> <li>– современным и информационными технологиями обработки, анализа и представления экспериментального материала;</li> <li>– навыками выступления и отстаивания своего мнения перед аудиторией</li> </ul>	<p>Нет уверенного владения:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>– соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала;</li> <li>– современными информационно-коммуникационными технологиями и обработки, анализа и представления экспериментального материала;</li> <li>– навыками выступления и отстаивания своего мнения перед аудиторией</li> </ul>	<p>В целом уверенно владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>– соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала;</li> <li>– современным и информационно-коммуникационными технологиями и обработки, анализа и представления экспериментального материала;</li> <li>– навыками выступления и отстаивания своего мнения перед аудиторией</li> </ul>	<p>Отлично владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств;</li> <li>– соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала;</li> <li>– современным и информационно-коммуникационными технологиями и обработки, анализа и представления экспериментального материала;</li> <li>– навыками выступления и отстаивания своего мнения перед аудиторией</li> </ul>	<p>Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>
<p>ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений.</p>					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
Знать: – теоретические основы биофизических и биохимических методов исследования растений; – принципы работы приборов для регистрации биофизических и физиологических параметров растений; – характер связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиологическими параметрами растений	Не знает: – теоретические основы биофизических и биохимических методов исследования растений; – принципы работы приборов для регистрации биофизических и физиологических параметров растений; – характер связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиологическими параметрами растений	Имеет лишь общие представления: – о теоретических основах биофизических и биохимических методах исследования растений; – о принципах работы приборов для регистрации биофизических и физиологических параметров растений; – о характере связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиологическими параметрами растений	Имеет достаточно полные знания: – о теоретических основах биофизических и биохимических методах исследования растений; – о принципах работы приборов для регистрации биофизических и физиологических параметров растений; – о характере связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиологическими параметрами растений	Отлично знает: – теоретические основы биофизических и биохимических методов исследования растений; – принципы работы приборов для регистрации биофизических и физиологических параметров растений; – характер связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиологическими параметрами растений	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
Уметь: – использовать физико-химические подходы в исследованиях	Не умеет: – использовать физико-химические подходы в исследованиях	Обладает фрагментарными умениями: – использовать	В целом умеет: – использовать физико-химические	Уверенно использует физико-химические подходы в исследованиях	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
физиологических и биохимических процессов растений; – осуществлять системный анализ комплекса биофизических и биохимических параметров растений	кие подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; – осуществлять системный анализ комплекса биофизических и биохимических параметров растений	физико-химические подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; – осуществляют системный анализ комплекса биофизических и биохимических параметров растений	подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; – осуществляют системный анализ комплекса биофизических и биохимических параметров растений	х физиологических и биохимических процессов растений; уверенно осуществляет системный анализ комплекса биофизических и биохимических параметров растений	вопросы зачёта
Владеть: – биофизическими и биохимическими методиками оценки физиологического состояния растений; –	Не владеет биофизическими и биохимическими методиками оценки физиологического состояния растений;	Нет уверенного владения биофизическими и биохимическими методиками оценки физиологического состояния растений;	Уверенно владеет рядом биофизических и биохимических методик оценки физиологического состояния растений	Отлично владеет большинством биофизических и биохимических методик оценки физиологического состояния растений;	Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

### **7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Материалы для оценки знаний, умений, навыков подготовлены в соответствии с Пл КубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»

**7.3.1 Оценочные средства по компетенциям: ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в**

соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, ПК-3 – готовность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам; ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений

**7.3.1.1 Для текущего контроля по компетенциям:** ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий,

УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, ПК-3 – готовность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам; ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений

#### **Темы рефератов**

1. Стресс как специфический ответ организма на изменение условий внешней среды
2. Современные представления о молекулярных механизмах сигнальных систем растения
3. Понятие неспецифической устойчивости и её физиолого-биохимические механизмы.
4. Причины повреждения растений отрицательными температурами и физиологические механизмы формирования устойчивости растений к действию отрицательных температур.
5. Современные представления о молекулярно-генетических механизмах адаптации растений к «некомфортным» значениям температурного фактора.

#### **Темы докладов**

1. Симбиотическая азотфиксация – основной путь поступления молекулярного азота в биосферу.

2. Роль изопреноидов в решении «экологических» задач растения.
1. Современные представления о физиолого-биохимических изменениях в растениях при действии повышенных температур.
2. Развитие представлений о физиолого-биохимических механизмах адаптации теплолюбивых растений к низким положительным температурам.
3. Продукционный процесс и стратегии выживания.
4. Современные представления о физиолого-генетических механизмах адаптации растений к действию отрицательных температур.
5. Свет как источник энергии и информации для растения.

**7.3.1.2 Для промежуточного контроля по компетенциям:** ОПК-1 – способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий, УК-1 – способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, ПК-3 – готовность профессионально оформлять, представлять и докладывать результаты научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам; ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Клеточная сигнализация растений и её молекулярные механизмы.
2. Вторичные мессенджеры и механизм их действия.
3. Типы мембранных рецепторов и механизм их действия
4. Причины появления избыточной концентрации активных форм кислорода в клетке.
5. Механизмы повреждения клеточных биополимеров активными формами кислорода.
6. Механизмы детоксикации активных форм кислорода в клетке.
7. Основные пути антиоксидантной защиты растений.
8. Изменение фотосинтетической деятельности растений разных экологических групп при повышении температуры.
9. Влияние повышенной температуры на дыхание растений.
10. Изменения, происходящие в клеточных мембранах при действии высоких температур.
11. Белки теплового шока и их роль в защите растений от действия высокой температуры.
12. Изменение экспрессии генов при адаптации теплолюбивых растений к пониженным температурам.

13. Физико-химические изменения в клеточных мембранах при адаптации растений к пониженным температурам.
14. Влияние охлаждения на параметры водного обмена растений.
15. Влияние охлаждения на энергетический обмен растений.
16. Механизмы повреждения растений отрицательными температурами.
17. Теория закаливания растений И.И.Туманова
18. Биохимические изменения в клетках растений при прохождении 1-й и 2-й фазы закаливания.
19. Молекулярно-генетические аспекты морозоустойчивости.
20. Гормональная регуляция водного статуса растения.
21. Физико-химические изменения, происходящие в растении при нарастании водного дефицита.
22. Физиологические механизмы адаптации растений к водному дефициту.
23. Молекулярные механизмы адаптации растений к водному дефициту.
24. Экспрессия генов при водном дефиците.
25. Механизм передачи сигнала водного дефицита.

### **Примеры практических заданий к зачёту**

**Задание 1.** Цилиндрическая клетка *Nitella* имеет длину 10 см и диаметр 1 мм, у сферической клетки *Valonia* диаметр равен 1 см, а у сферической клетки *Chlorella* – диаметр 4 мкм. Определите, каково отношение площади поверхности клетки к её объёму в каждом случае и какая клетка имеет наибольшую площадь поверхности на единицу объёма.

**Задание 2.** Клетка имеет коэффициент проводимости воды  $L_w$ , равный  $10^{-5}$  см/с\*бар, осмотическое давление внутриклеточного содержимого равно 10 бар, а внутреннее гидростатическое давление -6 бар при 20°C. Рассчитайте результирующий поток воды в клетку или из клетки, если клетка находится в чистой воде при атмосферном давлении.

**Задание 3.** У растений, растущих на почвах в которых не хватает определённых минеральных веществ, интенсивность фотосинтеза часто уменьшена. Недостаток каких веществ мог бы вызвать подобный эффект?

**Задание 4.** Какие, по вашему мнению, проблемы возникают в связи с ростом растений во время длительных космических полётов и какую пользу могут принести растения во время этих полётов?

**Задание 5.** В 1798 году Т.Р.Мальтус высказал мысль, что созданию счастливого общества всегда будет препятствовать несоответствие между ростом народонаселения, которое идёт в геометрической прогрессии, и увеличением средств к существованию (прежде всего продовольствия), растущим в арифметической прогрессии. Насколько справедливо это обобщение Мальтуса в наши дни? Какие факторы могли бы отдалить наступление голода, грозящего людям в связи с тем, что население земного шара растёт быстрее, чем производство продовольствия?

**Задание 6.** Предложите несколько способов, с помощью которых можно

определить степень обеспеченности данного растения основными минеральными элементами.

**Задание 7.** Опишите путь молекулы воды от капли дождя, упавшей в почву, до водяного пара, поступающего в воздух из транспирирующего листа растения в растительном сообществе. Укажите силы, движущие молекулой воды, на всех этапах её перемещения.

**7.3.2 Оценочные средства по компетенциям:** УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

**7.3.2.1 Для текущего контроля по компетенциям:** УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки; УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач; УК-5 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

### **Темы рефератов**

1. Солеустойчивость растений, её механизмы.
2. Засухоустойчивость растений, её механизмы.
3. Устойчивость растений к закислению почвы, её механизмы
4. Устойчивость растений к гербицидам
5. Физические и химические механизмы взаимодействия растений в ценозах.

### **Темы докладов**

1. Физиологические и биохимические изменения в растениях при дефиците влаги.
2. Влияние уплотнения почвы на основные метаболические процессы в растении, на их рост и развитие.
3. Механизмы устойчивости растений к газам.
4. Особенности реакции растений на комбинированное действие повреждающих факторов среды.
5. Способы поиска оптимального сочетания факторов среды для формирования максимальной продуктивности фитоценоза.

**7.3.2.2 Для промежуточного контроля по компетенциям:** УК-2 – способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки, УК-3 – готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач, УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

### **Вопросы к зачету с оценкой**

1. Изменения анатомо-морфологических признаков растений при их адаптации к затоплению.
2. Характер изменения метаболических процессов в растении при гипоксии.
3. Стратегия адаптации растений к анаэробному стрессу.
4. Механизм восприятия снижения концентрации кислорода и передача сигнала.
5. Характер углеродного обмена при анаэробии.
6. Причины неблагоприятного действия уплотнения почвы на растения.
7. Влияние уплотнения почвы на водный обмен и минеральное питание.
8. Влияние уплотнения почвы на дыхание корней.
9. Регуляторная роль транспорта ионов в растении
10. Показатели эффективности использования растениями азота.
11. Взаимосвязь фотосинтеза и эффективности использования азота.
12. Механизмы приспособления гликофитов к засолению
13. Физиолого-биохимические механизмы приспособления растений к засолению.
14. Транспортные пути тяжёлых металлов в растении.
15. Действие тяжёлых металлов на поглощение веществ растениями.
16. Механизмы фитотоксичности тяжёлых металлов.
17. Механизмы адаптации растений к тяжёлым металлам.
18. Действие подвижных форм алюминия на растения.
19. Механизмы, обеспечивающие устойчивость растений к алюминию.
20. Воздействия УФ излучения на растения.
21. Влияние повышенных концентраций  $CO_2$  на физиологические процессы в растении.
22. Стратегии выживания растений при действии  $SO_2$ .
23. Действие озона на растения.
24. Факторы, определяющие избирательность гербицидов.
25. Изменение метаболизма под действием гербицидов.
26. Основные принципы создания растений, устойчивых к гербицидам.

27. Энзимомикозное истощение зерна, его механизмы.

### **Примеры практических заданий к зачёту**

**Задание 1.** Объясните, почему растения и животные используют примерно один и тот же лишь очень небольшой участок спектра солнечной радиации (от 400 до 750 нм длин волн).

**Задание 2.** Вам дали несколько растений с неизвестным типом фотосинтеза. Какие эксперименты, по вашему мнению надо провести, чтобы определить их принадлежность к С<sub>3</sub>-типу, С<sub>4</sub>-типу или к растениям с САМ-метаболизмом?

**Задание 3.** Проранжируйте в порядке убывания значимости следующие факторы, влияющие на географическое распространение данного вида растений: а) среднегодовая температура, б) минимальная ночная температура, в) максимальная дневная температура, г) максимальная ночная температура, д) общее число дней с отрицательной температурой. Обоснуйте свой выбор.

**Задание 4.** Прогнозируется зима с очень низкими отрицательными температурами. Какие рекомендации вы можете дать по уходу за озимыми культурами, на основе знаний и механизмах повреждения растений морозами.

**Задание 5.** В связи с тем, что возможности экстенсивного пути увеличения растениеводческой продукции практически исчерпаны, расширяется выращивание растений в искусственных условиях. На какие подходы к использованию света следует, по вашему мнению, обратить первостепенное внимание?

**Задание 6.** Вам привезли ценный и редкий вид растений из высокогорного тропического региона, но не дали его описания.. Что надо знать об особенностях его роста и развития, чтобы интродуцировать в средней полосе России? Какие опыты вы бы предложили провести, для выявления особенностей его роста и развития?

### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины «Экологическая физиология растений» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация студентов».

**Реферат** — это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы аспирантов с источниками литературы, их систематизация;

2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

**Критериями оценки реферата** являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

**Доклад** — это краткое публичное устное изложение результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление.

Доклады направлены на более глубокое самостоятельное изучение аспирантами лекционного материала или рассмотрения вопросов для дополнительного изучения.

Данный метод обучения используется в учебном процессе при проведении семинарских занятий. Его задачами являются:

1. Формирование умений аспирантов самостоятельно работать с источниками литературы, их систематизировать, сравнивать со своими экспериментальными данными.
2. Развитие навыков логического мышления, формирования своей точки зрения на исследуемое явление.
3. Развитие навыков изложения своих мыслей и идей перед аудиторией, умения уверенно пользоваться научной терминологией.

Доклад должен представлять аргументированное изложение определенной темы. Доклад должен быть структурирован (по главам,

разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение. В ходе доклада должны быть сделаны ссылки на использованные источники. В зависимости от тематики доклада он может иметь мультимедийное сопровождение, в ходе доклада могут быть приведены иллюстрации, таблицы, схемы, макеты, документы и т. д. В ходе доклада может быть использована доска, флип-чарт для иллюстрации излагаемых тезисов.

**Критериями оценки доклада** являются: новизна и оригинальность материала, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к изложению и оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к сопровождению доклада иллюстративным материалом.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к докладу. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — доклад не представлен, тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

### Оценочный лист реферата (доклада)

ФИО обучающегося \_\_\_\_\_

Группа \_\_\_\_\_ преподаватель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Оценка
<b>Качество</b>		
1. Соответствие содержания заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления		
3. Самостоятельность выполнения,		
4. Глубина проработки материала,		
5. Использование рекомендованной и справочной литературы		
6. Обоснованность и доказательность выводов		
<i>Общая оценка качества выполнения</i>		
<b>Защита реферата (Представление доклада)</b>		
1. Свободное владение профессиональной терминологией		
2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов		

3. Качество изложения материала (презентации)		
<i>Общая оценка за защиту реферата</i>		
<b>Ответы на дополнительные вопросы</b>		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
<i>Итоговая оценка</i>		

### **Критерии оценки на зачёте с оценкой**

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной

программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Кошкин Е.И., Гуссейнов Г.Г. Экологическая физиология сельскохозяйственных культур : учебное пособие. М.; РГ-Пресс, 2020. – 576 с
2. Кошкин Е.И. Физиология устойчивости сельскохозяйственных культур.. – М. : Дрофа, 2010. – 638 с.
3. Кузнецов В.В., Дмитриева Г.А. Физиология растений. В 2 т.М.: Юрайт, 2019, - Т.1 – 437 с., Т.2 – 459 с.

### **Дополнительная учебная литература**

1. Алёхина Н.Д., Балнокин Ю.В., Гавриленко В.Ф. Носов А.М. и др. Физиология растений. М., Академия, 2005, 635 с.
2. Медведев С.С. Физиология растений. Изд-во С.-Петербургского университета. 2004, 336 с.
3. Лархер В. Экология растений. М., Мир, 1978, 384 с.
4. Третьяков Н.Н., Лосева А.С., Кошкин Е.И. и др. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М., КолосС, 2005, 639 с.
5. В. Г. Щербаков, В. Г. Лобанов, Т. Н. Прудникова, А. Д. Минакова. Биохимия. М.: Академия, 2007, 440 с.
6. Епифанова О.И. Лекции о клеточном цикле. М., КМК, 2003, 159 с.
7. Полесская О.Г. Растительная клетка и активные формы кислорода. М., КДУ, 2007, 139 с.
8. Шевелуха В.С. Рост растений и его регуляция в онтогенезе. М., Колос, 1992, 599 с.
9. Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. Петр И., Черны В. И др., М., Колос, 1984, 367 с.
10. Гавриленко В.Ф., Жигалова Т.В. Большой практикум по фотосинтезу. М., Академия, 2003, 253 с.
11. Дьяков А.Б. Надорганизменные биологические системы и принципы их изучения. Краснодар: Просвещение-Юг, 2019. – 269 с.
12. Семихатова О.А., Чиркова Т.В. Физиология дыхания растений. Изд-во С.-Петербургского университета. 2001, 224 с.
13. Фотосинтез и биопродуктивность: методы определения. Комбс Дж., Халл Д.О и др., М., Агропромиздат, 1989, 460 с.

14. Levitt J. Responses of plants to environmental stresses / 2nd ed. 2 v., New York : Academic Press, 1980

15. Plant stress physiology / edited by Sergey Shabala. Cambridge, MA : CABI.- 2012, 318 p.

## **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

### **Перечень ЭБС**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>
1	Znanium.com	Универсальная
2	Издательство «Лань»	Ветеринария, сельское хозяйство, технология хранения и переработки пищевых продуктов
3	IPRbook	Универсальная
4	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная

### **Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Тематика</b>	<b>Электронный адрес</b>
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
2	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
3	КонсультантПлюс	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>
4	Elsevier	Универсальная	<a href="https://www.elsevier.com/">https://www.elsevier.com/</a>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Положение о самостоятельной работе обучающихся. Утв. ректором КубГАУ 05.05.2014 г. <http://kubsau.ru/upload/university/docs/pol/35.pdf>

2. Электронные варианты методических указаний и учебных и методических пособий для изучения дисциплины «Экологическая физиология растений», расположенные на странице кафедры физиологии и биохимии растений на сайте университета. Режим доступа: <https://kubsau.ru/education/chairs/veget-phys/doc/>

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине,**

## **включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### 11.1 Перечень лицензионного ПО.

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Система тестирования INDIGO	Тестирование
3	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
4	ABBYY FineReader 14	Распознавание текста
5	Dr. Web	Антивирусная программа

### 11.2 Перечень свободно распространяемого ПО

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Краткое описание</b>
1	Gimp	Графический редактор

### 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## **12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине**

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом ( в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	<p>Помещение № 110 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 79,9 кв.м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. .</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение № 112 ЗР, посадочных мест — 96; площадь — 49,7 кв.м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. .</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель). технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №118 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 19,6м<sup>2</sup>; Лаборатория "Агробиологическая" (кафедры физиологии и биохимии растений) .</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; термостат — 2 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №107 ЗР, посадочных мест — 25; площадь — 39,3м<sup>2</sup>; Лаборатория "Агрономическая" (кафедры физиологии и биохимии растений) .</p> <p>холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 10 шт.; микроскоп — 1 шт.; шкаф лабораторный — 1 шт.; весы — 2 шт.; анализатор — 1 шт.; иономер — 2 шт.; дистиллятор — 1 шт.; центрифуга — 2 шт.; бур — 1 шт.; генератор — 1 шт.; осциллограф — 1 шт.; термостат — 3 шт.); технические средства обучения (ноутбук — 1 шт.; ибп — 1 шт.; компьютер персональный — 1 шт.); специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д.13

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом ( в случае реализации образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
2	<p>Помещение № 226 ГУК, посадочных мест — 16; площадь — 35,9 кв.м; помещение для самостоятельной работы.</p> <p>технические средства обучения (компьютер персональный — 13 шт.);  доступ к сети «Интернет»;  доступ в электронную информационно-образовательную среду;  программное обеспечение: Windows, Office;  специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе;  специализированная мебель (учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, д.13