

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. Лебедовский
« 18 » мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

БИОФИЗИКА РАСТЕНИЙ

**Направление подготовки
06.06.01 Биологические науки**

**Направленность
Физиология и биохимия растений**

**Уровень высшего образования
Аспирантура**

**Форма обучения
Очная, заочная**

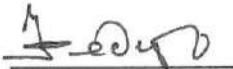
Краснодар

2022

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

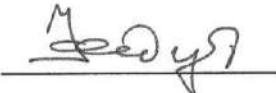
Автор:

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

 Ю.П.Федулов

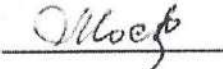
Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии и биохимии растений от 28.03.2022 г., протокол № 7.

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 «Биофизика растений» является формирование у аспирантов системных представлений о роли физико-химических процессов в обеспечении метаболизма растений, о влиянии на жизнедеятельность растений комплекса факторов внешней среды, умений применять теоретические знания о физико-химических параметрах растений к решению практических задач, связанных с управлением фитоценозами.

Задачи:

- дать современные представления о главных физико-химических процессах в растениях и методах их исследования;
- ознакомить аспирантов с закономерностями влияния факторов внешней среды на основные физико-химические процессы в растении;
- научить использовать теоретические знания для оценки физиологического состояния растений .

2 Перечень планируемых результатов 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 науч-но-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 информацион-но-коммуникационных технологий ;
- ПК-1 – готовность грамотно применять методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследования при решении конкретных задач по физиологии растений с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести

ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;

- 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

«Биофизика 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
Контактная работа	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
Самостоятельная работа	75	91
в том числе:		
– курсовая работа (проект)	Не предусмотрена	Не предусмотрена
– прочие виды самостоятельной работы	75	91
Итого по дисциплине	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	Термодинамика биологических систем. Термодинамика, основные понятия. Термодинамические потенциалы. 1-й и 2-й закон термодинамики. Законы термодинамики для биологических систем. Закрытые и открытые термодинамические системы. Энтропия и информация. Формы и потоки энергии и информации в живых системах (в клетке, организме, экосистеме, биосфере). Стационарное неравновесное состояние системы. Поведение системы при внешних воздействиях. Кинетика биологических процессов. Зависимость скорости биологических процессов от температуры. Координаты Аррениуса. Энергия активации.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4		2	2	10
2	Физико-химическая организация клетки. Строение, свойства и функции биологических мембран. Проницаемость биологических мембран. Кооперативные свойства биологических систем на уровне молекул, клеток, организма, популяции, биосферы. Понятие химического и электрохимического потенциала. Диффузия веществ в биологических системах. Уравнение Фика. Осмос. Понятие пассивного и активного транспорта веществ и их механизмы. Формы энергии, обеспечивающие активный транспорт.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4		2	4	10
3	Биоэлектрические явления. Электрические явления в живых системах. Электропроводность. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов. Дисперсия электропроводности, её изменение под действием внешних факторов. Биопотенциалы, механизмы их формирования. Потенциал покоя. Потенциалы действия. Преобразование электрохимического	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4		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
	потенциала в химические формы энергии. Электрокинетические явления.					
4	Физико-химические основы биологического действия лучистой энергии. Фотобиология. Поглощение света молекулами. Законы поглощения света веществом. Миграция энергии. Дезактивация возбужденного состояния. Флуоресценция. Спектры поглощения и спектры действия. Физика первичных процессов фотосинтеза. Биологическое действие ионизирующих излучений. Реакции перекисного окисления липидов.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4		2	4	16
5	Авторегуляция физико-химических процессов в клетках. Понятие оптимального уровня процесса для биологических систем разной сложности. Понятие обратной связи, её значение для авторегулирования. Авторегулирование скорости биохимической реакции, скорости роста растения, популяции. Колебательный характер авторегулирования.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4		2	4	14
6	Практическое использование биофизических подходов. Действие стрессовых факторов и свободно-радикальные процессы. Цепные реакции. Использование биофизических подходов в растениеводстве. Экспресс-методы оценки устойчивости растений. Понятие тест-системы. Биофизические методы контроля состояния окружающей среды.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 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	Термодинамика биологических систем. Термодинамика, основные понятия. Термодинамические потенциалы. 1-й и 2-й закон термодинамики. Законы термодинамики для биологических систем. Закрытые и открытые термодинамические системы. Энтропия и информация. Формы и потоки энергии и информации в живых системах (в клетке, организме, экосистеме, биосфере). Стационарное неравновесное состояние системы. Поведение системы при внешних воздействиях. Кинетика биологических процессов. Зависимость скорости биологических процессов от температуры. Координаты Аррениуса. Энергия активации.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4	4	2	2	20
2	Физико-химическая организация клетки. Строение, свойства и функции биологических мембран. Проницаемость биологических мембран. Понятие химического и электрохимического потенциала. Диффузия веществ в биологических системах. Понятие пассивного и активного транспорта веществ и их механизмы. Формы энергии, обеспечивающие активный транспорт. Электрические явления в живых системах. Электропроводность. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов. Дисперсия электропроводности, её изменение под действием внешних факторов. Биопотенциалы, механизмы их формирования. Потенциал покоя. Потенциалы действия. Преобразование электрохимического потенциала в химические формы энергии. Электрокинетические явления.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4	4	2	4	30
3	Физико-химические основы биологического действия лучистой энергии. Фотобиология. Поглощение света молекулами. Законы поглощения света веществом. Миграция энергии. Дезактивация	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1	4	2	4	20

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
	возбужденного состояния. Флуоресценция. Спектры поглощения и спектры действия. Физика первичных процессов фотосинтеза. Биологическое действие ионизирующих излучений. Реакции перекисного окисления липидов.	ПК-1 ПК-4				
4	Авторегуляция физико-химических процессов в клетках. Понятие оптимального уровня процесса для биологических систем разной сложности. Понятие обратной связи, её значение для авторегулирования. Авторегулирование скорости биохимической реакции, скорости роста растения, популяции. Колебательный характер авторегулирования. Использование биофизических подходов в растениеводстве. Экспресс-методы оценки устойчивости растений. Понятие тест-системы. Биофизические методы контроля состояния окружающей среды.	УК-1 УК-2 УК-3 УК-5 ОПК-1 ПК-1 ПК-4	4	2	4	21
Итого				8	8	91

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Федулов Ю. П. Биофизика растений. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы [Электронный ресурс]/ Ю. П. Федулов – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 13 с. Режим доступа:
<https://kubsau.ru/upload/iblock/b5e/b5e325cfdd1fbdc47213fe4f8eaaf000.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
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)

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
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
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)

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
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
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-1 – готовность грамотно применять методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;	
2	Биофизические методы оценки физиологического состояния растений
4	Биофизика растений
4	Биохимия 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

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
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	Фрагментарно знает основные правовые документы, определяющие научно-исследовательскую деятельность в РФ; – имеет фрагментарные представления о методах научных исследований и методах выполнения научно-технических работ;	В целом знает: – основные правовые документы, определяющие научно-исследовательскую деятельность в РФ; – методы научных исследований, методы выполнения научно-технических работ; – требования к оформлению	Хорошо знает основные правовые документы, определяющие научно-исследовательскую деятельность в РФ; – методы научных исследований, методы выполнения научно-технических работ; – требования к оформлению результатов	Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	исследований и принципов научной экспертизы	– фрагментарно знаком с требованиями и к оформлению результатов выполненных исследований и принципами научной экспертизы	ю результатов выполненных исследований; – принципы научной экспертизы	выполненных исследований; – принципы научной экспертизы	
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически анализировать собранные данные по тематике исследований; – планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок; – изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации; – вести переговоры и деловую переписку; – оформлять результаты выполнения задания (отчеты) согласно установленным требованиям – публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически анализировать собранные данные по тематике исследований; – планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок; – изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации; – вести переговоры и деловую переписку; – оформлять результаты выполнения задания 	<p>Частично умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически анализировать собранные данные по тематике исследований; – планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок; – изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации; – вести переговоры и деловую переписку; – оформлять результаты 	<p>В основном умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически анализировать собранные данные по тематике исследований; – планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок; – изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации; – вести переговоры и деловую переписку; – оформлять результаты выполнения 	<p>Хорошо умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – критически анализировать собранные данные по тематике исследований; – планировать этапы выполнения задания с учетом временных рамок; – изучать требования к представлению и оформлению конкурсной документации; – вести переговоры и деловую переписку; – оформлять результаты выполнения 	<p>Дискуссия, реферат, доклад, кейс-задания, ответы на вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
использованных методов	(отчеты) согласно установленным требованиям – публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов	выполнения задания (отчеты) согласно установленным требованиям – публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов	задания (отчеты) согласно установленным требованиям – публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов	задания (отчеты) согласно установленным требованиям – публично представлять результаты выполнения исследований с обоснованием использованных методов	
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	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
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 области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	Не знает: – специализированные теоретические и практические подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; — методики научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	Имеет лишь общие представления о: – специализированных теоретических и практических подходах, включая инновационные и междисциплинарные, служащих основой для разработки новых идей; – методиках научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	Имеет достаточно полные знания о: – специализированных теоретических и практических подходах, включая инновационные и междисциплинарные, служащих основой для разработки новых идей; – методиках научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	Отлично знает: – специализированные теоретические и практические подходы, включающие инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; – методики научных исследований в области физиологии и биохимии растений, их возможности и ограничения	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
Уметь: – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития научных представлений в данной области физиологии и биохимии:	Не умеет: – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития научных представлений	Обладает фрагментарными умениями – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего	В целом умеет: – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития	Уверенно умеет; – критически оценивать публикуемые научные работы, их значимость для дальнейшего развития	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>– использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез планирования экспериментальной работы;</p> <p>– применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки.</p>	<p>– в данной области физиологии и биохимии:</p> <p>– использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез и планирования экспериментальной работы;</p> <p>– применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки</p>	<p>развития научных представлений в данной области физиологии и биохимии:</p> <p>– использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез планирования экспериментальной работы;</p> <p>– применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки</p>	<p>научных представлений в данной области физиологии и биохимии:</p> <p>– использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез и планирования экспериментальной работы;</p> <p>– применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки</p>	<p>научных представлений в данной области физиологии и биохимии:</p> <p>– использовать проанализированные данные для построения рабочих гипотез и планирования экспериментальной работы;</p> <p>– применять в физиологии и биохимии экспериментальные подходы из смежных областей науки</p>	
<p>Владеть:</p> <p>– методиками разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач;</p> <p>– современными методами математической обработки информации и</p>	<p>Не владеет:</p> <p>– методиками разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач;</p> <p>– современным и методами математической обработки</p>	<p>Нет уверенного владения:</p> <p>– методиками разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач;</p> <p>– современными</p>	<p>Уверенно владеет</p> <p>– рядом методик разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач;</p> <p>– современными методами</p>	<p>Отлично владеет</p> <p>большинством методик разработки и применения методов физиологии и биохимии растений к решению практических задач;</p> <p>– современным и методами</p>	<p>Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
интерпретации полученных результатов.	информации и интерпретации полученных результатов.	ми методами математической обработки информации и интерпретации полученных результатов	математической обработки информации и интерпретации полученных результатов	математической обработки информации и интерпретации полученных результатов	
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 подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; – требования к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	Не знает: – специализированные теоретические и практические подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; – требования к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	Имеет лишь общие представления: – о специализированных теоретических и практических подходах, включая инновационные и междисциплинарные, служащих основой для разработки новых идей; – о требованиях к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	Имеет достаточно полные знания: – о специализированных теоретических и практических подходах, включая инновационные и междисциплинарные, служащих основой для разработки новых идей; – о требованиях к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	Отлично знает: – специализированные теоретические и практические подходы, включая инновационные и междисциплинарные, служащие основой для разработки новых идей; – требования к оформлению предложений к портфелю проектов и конкурсной документации	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
Уметь: – разрабатывать личный план	Не умеет: – разрабатывать личный	Обладает фрагментарными	В целом умеет: – разрабатыва	Умеет уверенно: – разрабатыва	Дискуссия,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>мероприятий для внедрения изменений;</p> <p>– определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством;</p> <p>– участвовать в мониторинге реализации проекта;</p> <p>– выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции;</p> <p>– четко формулировать и обосновывать цель принятия решения</p>	<p>план мероприятий для внедрения изменений;</p> <p>– определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством;</p> <p>– участвовать в мониторинге реализации проекта;</p> <p>– выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции;</p> <p>– четко формулировать и обосновывать цель принятия решения</p>	<p>умениями: – разрабатывать личный план мероприятий для внедрения изменений;</p> <p>– определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством;</p> <p>– участвовать в мониторинге реализации проекта;</p> <p>– выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции;</p> <p>– четко формулировать и обосновывать цель принятия решения</p>	<p>– личный план мероприятий для внедрения изменений;</p> <p>– определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством;</p> <p>– участвовать в мониторинге реализации проекта;</p> <p>– выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции;</p> <p>– четко формулировать и обосновывать цель принятия решения</p>	<p>– личный план мероприятий для внедрения изменений;</p> <p>– определять необходимые ресурсы и согласовывать их с коллегами и руководством;</p> <p>– участвовать в мониторинге реализации проекта;</p> <p>– выявлять проблемы, ситуации, требующие принятия решений, в рамках собственной компетенции;</p> <p>– четко формулировать и обосновывать цель принятия решения</p>	<p>реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>
<p>Владеть поисковыми и аналитическими умениями, необходимыми для проектирования и</p>	<p>Не владеет поисковыми и аналитическими умениями, необходимым и для</p>	<p>Нет уверенного владения поисковыми и аналитическ</p>	<p>Уверенно владеет поисковыми и аналитическ ими</p>	<p>Отлично владеет поисковыми и аналитическ ими</p>	<p>Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	ими умениями, необходимы для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	умениями, необходимы для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	умениями, необходимы для проектирования и проведения комплексных, в том числе и междисциплинарных исследований	
УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач					
Знать: – порядок взаимодействия с внешней средой, принятый в научной организации; – принципы эффективной коммуникации; – методы и способы создания обстановки взаимопонимания в коллективе	Не знает: – порядок взаимодействия с внешней средой, принятый в научной организации; – принципы эффективной коммуникации; – методы и способы создания обстановки взаимопонимания в коллективе	Имеет лишь общие представления; – о порядке взаимодействия с внешней средой, принятом в научной организации; – о принципах эффективной коммуникации; – о методах и способах создания обстановки взаимопонимания в коллективе	Имеет достаточно полные знания: – о порядке взаимодействия с внешней средой, принятом в научной организации; – о принципах эффективной коммуникации; – о методах и способах создания обстановки взаимопонимания в коллективе	Отлично знает, – порядок взаимодействия с внешней средой, принятый в научной организации; – принципы эффективной коммуникации; – методы и способы создания обстановки взаимопонимания в коллективе	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
Уметь: – вести переговоры и деловую переписку, в том	Не умеет: – вести переговоры и деловую	Обладает фрагментарными умениями:	В целом умеет: – вести переговоры	Умеет уверенно: – вести переговоры	Дискуссия, реферат, доклады,

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
числе на иностранном языке; – аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации	переписку, в том числе на иностранном языке; – аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации	– вести переговоры и деловую переписку, в том числе на иностранном языке; – аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации	и деловую переписку, в том числе на иностранном языке; – аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации	и деловую переписку, в том числе на иностранном языке; – аргументированно отстаивать свою точку зрения и интересы научной организации	ответы на вопросы зачёта
Владеть: – методами эффективного ведения переговоров; – иностранным языком на уровне, достаточном для эффективного общения с иностран- ными коллегами; – методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе	Не владеет: – методами эффективного ведения переговоров; – иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностран- ными коллегами; – методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе	Нет уверенного владения: – методами эффективного ведения переговоров ; – иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностран- ными коллегами; – методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе	Уверенно владеет: – методами эффективного ведения переговоров ; – иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностран- ными коллегами; – методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе	Отлично владеет: – методами эффективного ведения переговоров ; – иностранным языком на уровне, достаточным для эффективного общения с иностран- ными коллегами; – методами и способами создания обстановки взаимного доверия и уважения в коллективе	Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта
УК-5 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития					

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"> – основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности; – требования к работникам сферы профессионального образования и науки; – возможности и перспективы карьерного роста по профессии; – основы психологии труда, стадии профессионального развития; – принципы и нормы деловой и научной этики; – принципы профессионального и личностного развития; – способы самооценки своей деятельности с учетом целей и задач организации; – принципы разработки индивидуального плана развития; – принципы мониторинга 	<p>Не знает основ законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности;</p> <p>– не знает требования к работникам сферы профессионального образования и науки;</p> <p>и перспективы карьерного роста по профессии;</p> <p>не знает основ психологии труда, стадии профессионального развития</p>	<p>Имеет фрагментарные знания основ законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности и частично знает требования к работникам сферы профессионального образования и науки, а также возможности и перспективы карьерного роста по профессии; частично ознакомлен с основами психологии труда, стадиями профессиона</p>	<p>Хорошо знает в целом основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности ;, знает в целом требования к работникам сферы профессионального образования и науки, а также возможности и перспективы карьерного роста по профессии; в целом знает основы психологии труда, стадии профессионального развития</p>	<p>Отлично знает основы законодательства Российской Федерации и локальные нормативные акты, регламентирующие организацию образовательного процесса и научно-исследовательской деятельности ; отлично знает требования к работникам сферы профессионального образования и науки, а также перспективы карьерного роста по профессии, ориентированного на освоение квалификации, отлично знает основы психологии труда, стадии профессионального развития</p>	<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)	
собственной деятельности		льного развития			
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать эффективное педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению; – определять приоритеты в своей деятельности, ставить цели и планировать мероприятия по их достижению; – проводить самооценку; – использовать ПК в профессиональной деятельности 	<p>Не умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливать эффективное педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению; – определять приоритеты в своей деятельности, ставить цели и планировать мероприятия по их достижению; – проводить самооценку; – использовать ПК в профессиональной деятельности 	<p>Недостаточно уверенно:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливает педагогическое общение, слабо использует знания законов риторики, требования к публичному выступлению; – определяет приоритеты в своей деятельности, ставит цели и планирует мероприятия по их достижению; – проводит самооценку; – использует ПК в профессиональной деятельности 	<p>Хорошо устанавливает эффективно педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определяет приоритеты в своей деятельности, ставит цели и планирует мероприятия по их достижению; – хорошо ставит цели и планирует мероприятия по их достижению; – хорошо проводит самооценку; – хорошо использует ПК в профессиональной деятельности 	<p>Уверенно устанавливает:</p> <ul style="list-style-type: none"> – эффективное педагогическое общение на основании законов риторики и требований к публичному выступлению; – уверенно определяет приоритеты в своей деятельности, ставит цели и планирует мероприятия по их достижению; – уверенно проводит самооценку; – уверенно использует ПК в профессиональной деятельности 	<p>Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта</p>
<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – эффективными приемами общения и организации деятельности, ориентированными 	<p>Не владеет приемами общения и организации деятельности, ориентирован</p>	<p>Недостаточно владеет приемами общения и организации деятельности</p>	<p>В целом владеет приемами общения и организации деятельности</p>	<p>Отлично владеет приемами общения и организации деятельности</p>	<p>Дискуссия, реферат, доклады, ответы на</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития; – методами оценки собственного профессионального развития; – стремлением к саморазвитию и самореализации	ными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития	и, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития	, ориентированными на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития	-сти, ориентированным и на поддержку профессионального самоопределения, профессиональной адаптации и профессионального развития	вопросы зачёта
ПК-1 – готовность грамотно применять методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследования при решении конкретных задач по физиологии растений с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов;					
Знать: – методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследования при решении конкретных задач по физиологии растений; – принципы научной экспертизы и, требования к проведению научной экспертизы; – критерии оценки разработок и проектов; – требования к оформлению	Не знает: – методических основ выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений; – принципов научной экспертизы и требований к проведению научной экспертизы;	Имеет лишь общие представления: – о методических основах выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений; – о принципах научной экспертизы и требованиях к	Имеет достаточно полные знания: – о методических основах выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений; – о принципах научной	Отлично знает: – методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений; – принципы научной экспертизы и требования к проведению научной	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
результатов экспертизы	– критериев оценки разработок и проектов; – требований к оформлению результатов экспертизы	проведению научной экспертизы; – о критериях оценки разработок и проектов; – о требованиях к оформлению результатов экспертизы	экспертизы и требованиях к проведению научной экспертизы; – о критериях оценки разработок и проектов; – о требованиях к оформлению результатов экспертизы	экспертизы; – критерии оценки разработок и проектов; – требования к оформлению результатов экспертизы	
Уметь: – планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические исследования при решении конкретных задач по физиологии растений; – использовать в исследованиях современную аппаратуру и вычислительные средства; – оценивать достоверность полученной информации с помощью соответствующего программного обеспечения;	Не умеет: – планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические исследования при решении конкретных задач по физиологии растений; – использовать в исследованиях современную аппаратуру и вычислительные средства;	Имеет фрагментарные умения: – планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические исследования при решении конкретных задач по физиологии растений; – использовать в исследованиях современную аппаратуру и вычислительные средства;	В целом умеет: – планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические исследования при решении конкретных задач по физиологии растений; – использовать в исследованиях современную аппаратуру и вычислительные средства;	Хорошо умеет: – планировать, организовывать и осуществлять полевые, лабораторные биологические и экологические исследования при решении конкретных задач по физиологии растений; – использовать в исследованиях современную аппаратуру и вычислительные средства;	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
– делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.	– оценивать достоверность полученной информации с помощью соответствующего программного обеспечения; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.	ю аппаратуру и вычислительные средства; – оценивать достоверность полученной информации с помощью соответствующего программного обеспечения; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.	аппаратуру и вычислительные средства; – оценивать достоверность полученной информации с помощью соответствующего программного обеспечения; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.	ные средства; – оценивать достоверность полученной информации с помощью соответствующего программного обеспечения; – делать обоснованные выводы, в том числе на основе неполных данных; – оформлять полученные данные в виде отчётов, обзоров, статей, справок, мультимедийных презентаций.	
Владеть: – навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств; – соответствующими математическими методами обработки	Не владеет: – навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств; – соответствующими математическ	Нет уверенного владения: – навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств;	В целом уверенно владеет: – навыками использования современной аппаратуры и вычислител	Отлично владеет: – навыками использования современной аппаратуры и вычислительных средств;	Реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
экспериментально о материала; – современными информационно-коммуникационными технологиями обработки, анализа и представления экспериментально го материала.	ими методами обработки экспериментального материала; – современным и информационнокоммуникационными технологиями обработки, анализа и представления эксперимента льного материала.	– соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала; – современными информационно-коммуникационными технологиями обработки, анализа и представления эксперимента льного материала.	ьных средств; – соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала; – современными информационно-коммуникационными технологиями обработки, анализа и представления эксперимента льного материала.	– соответствующими математическими методами обработки экспериментального материала; – современным и информационно-коммуникационными технологиям и обработки, анализа и представления эксперимента льного материала.	
ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений.					
Знать: – теоретические основы биофизических и биохимических методов исследования растений; – принципы работы приборов для регистрации биофизических и физиолого-биохимических параметров растений;	Не знает: – теоретические основы биофизических и биохимических методов исследования растений; – принципы работы приборов для регистрации биофизических	Имеет лишь общие представления: – о теоретических основах биофизических и биохимических методах исследования растений; – о принципах работы	Имеет достаточно полные знания: – о теоретических основах биофизических и биохимических методах исследования растений; – о принципах работы	Отлично знает: – теоретические основы биофизических и биохимических методов исследования растений; – принципы работы приборов для регистрации биофизическ	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
– характер связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиолого-биохимическими параметрами растений	х и физиолого-биохимических параметров растений; – характер связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиолого-биохимическими параметрами растений	приборов для регистрации биофизических и физиолого-биохимических параметров растений; – о характере связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиолого-биохимическими параметрами растений	приборов для регистрации биофизических и физиолого-биохимических параметров растений; – о характере связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиолого-биохимическими параметрами растений	их и физиолого-биохимических параметров растений; – характер связей хозяйственно полезных признаков растений с биофизическими и физиолого-биохимическими параметрами растений	
Уметь: – использовать физико-химические подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; – осуществлять системный анализ комплекса биофизических и биохимических параметров растений	Не умеет: – использовать физико-химические подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; – осуществлять системный анализ комплекса биофизических и биохимических	Обладает фрагментарными умениями: – использовать физико-химические подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; – осуществлять системный анализ комплекса	В целом умеет: – использовать физико-химические подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; – осуществлять системный анализ комплекса биофизических и	Уверенно использует физико-химические подходы в исследованиях физиологических и биохимических процессов растений; уверенно осуществляет системный анализ комплекса биофизических и биохимических	Дискуссия, реферат, доклады, ответы на вопросы зачёта

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
	их параметров растений	биофизических и биохимических параметров растений	биохимических их параметров растений	параметров растений	
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 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-1 – готовность грамотно применять методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов; 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-1 – готовность грамотно применять методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследований при решении конкретных задач по физиологии растений с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов; ПК-4 – владение современными биофизическими и биохимическими методами исследования растений и творчески использовать их для решения практических задач физиологии растений

Темы рефератов

1. Современные представления о молекулярных механизмах мембранного транспорта.
2. Современные представления о первичных процессах фотосинтеза.
3. Изменения физико-химических параметров растительной клетки при действии повреждающих факторов.
4. Связь потоков энергии и энтропии в биологических системах.
5. Потоки энергии и информации в живых системах и их формы.
6. Математические модели в биологии – их достоинства и ограничения.

Темы докладов

1. Современные представления о физико-химических механизмах авторегуляции физико-химических процессов в клетках.
2. Использование биофизических подходов в растениеводстве.
3. Количественные характеристики биологических мембран.
4. Химический и электрохимический потенциал на мембранах растительных клеток, их зависимость от внешних условий.
5. Ионообменные свойства клеточной стенки и их роль в метаболизме растений.
6. Современные представления о механизмах формирования биопотенциалов.

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-1 – готовность грамотно применять методические основы выполнения полевых, лабораторных, биологических и экологических исследования при решении конкретных задач по физиологии растений с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов; 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. 1-й закон термодинамики, его математическое выражение.
2. Строение фосфолипидов и биологических мембран.
3. Понятие внутренней и свободной энергии. Формы свободной энергии в живых организмах.
4. Строение, свойства и функции биологических мембран.
5. Проницаемость биологических мембран, коэффициент проницаемости.
6. Понятие химического и электрохимического потенциала.
7. Потенциал Нернста.
8. Диффузия веществ в биологических системах. Уравнение Фика.
9. Осмос и его роль в процессах жизнедеятельности.
10. Понятие пассивного транспорта веществ и его механизмы.
11. Понятие активного транспорта веществ и его механизмы.
12. Формы энергии, обеспечивающие активный транспорт.
13. Электропроводность живых систем. Явление поляризации.
14. Дисперсия электропроводности.
15. Биопотенциалы, механизмы их формирования.
16. Потенциалы действия, механизм их формирования, и их связь с метаболизмом клетки.
17. Основные законы фотохимии.
18. Понятие кванта света и его характеристики.
19. Законы поглощения света молекулами.
20. Законы поглощения света веществом. Понятие оптической плотности.
21. Спектры поглощения и спектры действия.
22. Дезактивация возбужденного состояния молекулы.
23. Флуоресценция.
24. Поглощение света молекулой хлорофилла.
25. Изменение дисперсии электропроводности под действием внешних факторов.
26. Понятие импеданса.
27. Влияние внешних и внутренних факторов на импеданс тканей
28. Понятие Доннановского потенциала и его роль в жизнедеятельности растительной клетки.

29. Понятие сопряженного транспорта веществ на мембране и его механизмы.
30. Понятие электрогенного транспорта
31. Законы электроосмоса

Практические задания для зачёта с оценкой.

Задание 1. Тонкий слой некоторого раствора введён в длинную трубочку с водой. Через час концентрация растворённого вещества была равна 0,1М в плоскости, куда вводили раствор и 0,037М на расстоянии 3 мм от неё. Рассчитайте коэффициент диффузии введённого вещества.

Задание 2. Две ёмкости разделены барьером, проницаемым только для воды. В одной ёмкости находится раствор с концентрацией 0.1М а в другой – с концентрацией 1 М. Температура системы равна 20°C, а молярный объём растворённого вещества равен 40см³/моль. Рассчитайте разность гидростатических давлений (в барах) по обе стороны барьера при равновесии, если коэффициент активности растворённого вещества по обе стороны мембраны равен единице.

Задание 3. Клетка находится в растворе, содержащем 1,0 мМ Na⁺. Концентрация Na⁺ внутри клетки равна 14 мМ. Рассчитайте величину потенциала Нернста для этого иона.

Задание 4. Клетка находится в растворе, содержащем 0,1 мМ K⁺. Концентрация K⁺ внутри клетки равна 119 мМ. Рассчитайте величину потенциала Нернста для этого иона.

Задание 5. Клетка находится в растворе, содержащем 1,3 мМ Cl⁻. Концентрация Cl⁻ внутри клетки равна 65 мМ. Рассчитайте величину потенциала Нернста для этого иона.

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 – способность 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 – способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

Темы рефератов

1. Градиент электрохимического потенциала ионов водорода - энергетическая основа активного переноса ионов через плазмалемму. Различия энергетики активного транспорта ионов растительной и животной клеток.
2. Моделирование продукционного процесса растений: надежды, разочарования, перспективы.
3. Современные представления о влиянии магнитных полей на живые организмы.
4. Свободные радикалы, их возникновение, обнаружение, роль в живых организмах.
5. Современные представления о механизмах фотосинтеза.
6. Принципы дистанционных методов оценки состояния растений и агроценозов.

Темы докладов

1. Место биофизики в современной системе естественных наук.
2. Термодинамические показатели состояния воды: активность воды, химический и водный потенциал. Составляющие водного потенциала растительной клетки: осмотический, матричный потенциал, потенциал давления.
3. Основные понятия неравновесной термодинамики, их применимость к описанию биологических систем.
4. Механизмы флуоресценции в живых системах.
5. Биофизика сложных систем сегодня: достижения и перспективы.
6. Стационарное неравновесное состояние как естественное состояние биологических систем.

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. Место биофизики в системе естественных наук.
2. Современные направления исследований в биофизике.
3. Вклад отечественных учёных в развитие биофизики.
4. 2-й закон термодинамики, его математическое выражение.
5. Закрытые и открытые термодинамические системы
6. Энтропия и её связь с информацией.

7. Формы и потоки энергии и информации в живых системах (в клетке, организме, экосистеме, биосфере).
8. Электрические явления в живых системах и их роль в жизнедеятельности организма.
9. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов
10. Потенциалы покоя и их связь с метаболизмом клетки.
11. Преобразование электрохимического потенциала в химические формы энергии.
12. Действие ионизирующего излучения на живые организмы
13. Электрические параметры организмов и их практическое использование.
14. Электрофорез и его практическое использование.
15. Использование биофизических подходов в отраслях биологических наук.

Практические задания для зачёта с оценкой

Задание 1. Клетка находится в растворе, содержащем 1,0 мМ Na⁺, 0,1 мМ K⁺ и 1,3 мМ Cl⁻. Внутриклеточные концентрации этих ионов равны 14 мМ Na⁺, 120 мМ K⁺ и 65 мМ Cl⁻. Принимая, что соотношение коэффициентов проницаемости клеточной мембраны для этих ионов P_K:P_{Na}:P_{Cl} составляет 1:0,2:0,003,

рассчитайте разность потенциалов на клеточной мембране.

Задание 2. Рассчитайте сколько энергии в эВ переносят 10⁵ фотонов с длиной волны $\lambda = 400$ нм.

Задание 3. В кювете, шириной 1 см (по направлению к пучку света) суспендированы хлоропласты, содержащие 10 нмоль хлорофилла в 1 мл раствора. Скорость выделения кислорода пропорциональна интенсивности света вплоть до 6*10¹⁴ поглощённых квантов света на 1 см² в 1 с, что соответствует 10⁻⁷ М выделяемого O₂ в 1 с. В случае очень короткой и интенсивной вспышки света количество выделяемого O₂ составляет 5*10⁻⁹М. На основе этих данных рассчитайте, сколько квантов света требуется для выделения одной молекулы O₂.

Задание 4. Если при pH=7 концентрации АДФ и фосфата в темноте составляют соответственно 2 мМ и 5 мМ, а температура равна 25°C, то какова будет концентрация АТФ при равновесии?

Задание 5. Опишите фазы развития потенциала действия у растений и связанные с ним ионные потоки.

Задание 6. Предложите схему эксперимента для демонстрации явления поляризации в растительных тканях.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.9.4 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».

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
Качество		
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>		
Защита реферата (Представление доклада)		
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>		
Ответы на дополнительные вопросы		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
Итоговая оценка		

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. Кощаев А.Г., Плутахин Г,А. Биофизика. М. Лань 2012 г.
2. Альбертс Б., Брей Д., Хопкин К. и др. Основы молекулярной биологии клетки, пер. с англ. – 2-е изд., испр. – М. : Лаборатория знаний, 2018. – 768 с.
3. Кассимерис Л. и др. Клетки по Льюину, пер. 2-е англ. изд. – М. : Лаборатория знаний, 2016. – 1056 с.
4. Федулов Ю.П. Методы определения устойчивости растений [Электронный ресурс]. – Режим доступа:
<https://kubsau.ru/upload/iblock/6e3/6e3900d4caeбcefc0c939d8b827854de.pdf>

Дополнительная учебная литература

5. Основы физики и биофизики. Журавлёв А.И., Белановский А.С., Новиков В.Э. и др.; под редакцией А.И.Журавлёва. – 2-е изд., испр. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 384 с.
6. Биофизика. Под ред. В.Г.Артюхова. – М., Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2009. – 294 с.
7. Идиатулин В.С. Основные понятия физики и биофизики.- СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 96 с.

8. Рубин А.Б. Биофизика.т.1, Теоретическая биофизика, М., Книжный дом «Университет» -. 1999. – 448с.

9. 4.Рубин А.Б. Биофизика.т.2, Биофизика клеточных процессов, М., Книжный дом «Университет» -. 2000. – 467с.

10. Ревин В.В., Максимов Г.В., Кольс О.Р. Биофизика. Саранск, Изд-во Мордовского университета. – 2002. – 156 с.

11. Нобел П. Физиология растительной клетки (физико-химический подход). 1973.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика
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

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

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 «Физиология и биохимия 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.

№	Наименование	Краткое описание
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

№	Наименование	Краткое описание
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</p> <p>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 — 19,6м²; 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 — 39,3м²; 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