

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И.Т. ТРУБИЛИНА

ФАКУЛЬТЕТ АГРОХИМИИ И ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ



Рабочая программа дисциплины

Биофизика

Направление подготовки
35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение

Направленность
Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК

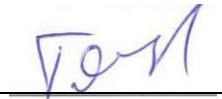
Уровень высшего образования
Академический бакалавриат

Форма обучения
Очная

Краснодар
2020

Рабочая программа дисциплины разработана на основе ФГОС ВО 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение направленности «Почвенно-агрохимическое обеспечение АПК» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 702 от 26.07.2017 г.

Автор:
к. с.-х. н., доцент

 Я.К. Тосунов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры физиологии растений от 25.03.2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой

 Ю. П. Федулов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета факультета агрохимии и защиты растений протокол № 8 от 20 апреля 2020 г.

Председатель
методической комиссии
факультета агрохимии
и защиты растений



Н. А. Москаleva

Руководитель ОПОП ВО
35.03.03 Агрохимии и
агропочвоведение



А. В. Осипов

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины "Биофизика" - формирование у студентов комплекса знаний о физико-химических основах процессов жизнедеятельности, о возможностях использования физико-химических параметров живых объектов разной степени организации для оценки их состояния.

Задачи:

- изучить физико-химические механизмы основных физиологических процессов растительной клетки;
- приобрести навыки измерения физико-химических параметров растений:
- научиться использовать физико-химические параметры для оценки физиологического состояния растений.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к следующим видам деятельности, в соответствии с образовательным стандартом ФГОС ВО 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

ПКС-2 способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО бакалавриата

«Биофизика» является дисциплиной обязательной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 35.03.03 «Агрохимия и агропочвоведение», направленность подготовки «Агрохимия и агропочвоведение».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная

Виды учебной работы	Объем, часов
	Очная
Контактная работа в том числе: — аудиторная по видам учебных занятий	55
— лекции	26
— лабораторные занятия	28
— внеаудиторная	1
— зачет	-
— экзамен	-
— защита курсовых работ (проектов)	-
Самостоятельная работа в том числе:	53
— курсовая работа (проект)	-
— прочие виды самостоятельной работы	53
Итого по дисциплине	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемого курса студенты сдают зачет.
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 3 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	ВВЕДЕНИЕ. Понятие о биофизике, её предмет и задачи. Место биофизики в системе естественных наук. Главные этапы развития	ОПК-1, ПКС-2	3	4		5

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа
	биофизики. Вклад россий- ских ученых в развитие биофизики. Основные на- правления современной биофизики. Задачи биофи- зики в области агрономиче- ских наук. Задачи биофизи- ки на современном этапе.					
2	ТЕРМОДИНАМИКА БИО- ЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ Термодинамика, основные понятия. Термодинамиче- ские потенциалы . 1-й и 2-й закон термодинамики. Зако- ны термодинамики для био- логических систем. Закры- тые и открытые термодина- мические системы. Энтропия и информация. Формы и по- токи энергии и информации в живых системах (в клетке, организме, экосистеме, био- сфере). Стационарное не- равновесное состояние сис- темы. Поведение системы при внешних воздействи- ях. Кинетика биологических процессов. Зависимость ско- рости биологических про- цессов от температуры. Ко- ординаты Аррениуса. Энер- гия активации.	ОПК-1, ПКС-2	3	4	4	5
3	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КЛЕТКИ Строение, свойства и функции биологических мембран. Проницаемость биологических мембран. Кооперативные свойства биологических систем на уровне молекул, клеток, организма, популяции, био- сферы. Понятие химическо- го и электрохимического	ОПК-1, ПКС-2	3	4	8	13

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабора- торные занятия	Самостоя- тельная работа
	потенциала. Диффузия веществ в биологических системах. Уравнение Фика. Оsmос. Понятие пассивного и активного транспорта веществ и их механизмы. Формы энергии, обеспечивающие активный транспорт.					
4,5	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 потенциала в химические формы энергии. Электрокинетические явления.	ОПК-1, ПКС-2	3	4	8	10
6,7	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.	ОПК-1, ПКС-2	3	4	4	8

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые ком- петенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу сту- дентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Лабора- торные занятия	Самосто- тельная работа
8	АВТОРЕГУЛЯЦИЯ ФИ- ЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В КЛЕТКАХ Понятие оптимального уровня процесса для биоло- гических систем разной сложности. Понятие обрат- ной связи, её значение для авторегулирования. Авторе- гулирование скорости био- химической реакции, скоро- сти роста растения, популя- ции. Колебательный харак- тер авторегулирования. Понятие о математических моделях биологических про- цессов.	ОПК-1, ПКС-2	3	2		6
9	ПРАКТИЧЕСКОЕ ИС- ПОЛЬЗОВАНИЕ БИОФИЗИЧЕСКИХ ПОД- ХОДОВ Действие стрессовых факто- ров и свободно-радикальные процессы. Цепные реакции. Использование биофизиче- ских подходов в растени- еводстве. Экспресс-методы оценки устойчивости расте- ний. Понятие тест-системы. Биофизические методы кон- троля состояния окружаю- щей среды.	ОПК-1, ПКС-2	3	2	4	8
Итого				26	28	53

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

6.1 Методические указания (собственные разработки)

- Плутахин Г.А., Мачнева Н.Л., Кораблева Л.М. Биофизика. Методические указания и рабочая тетрадь к лабораторным работам для студентов, обучающихся по специальностям 36.05.01 "Ветеринария", 36.03.02 "Зоотехния", 36.03.01 "Ветеринарно-санитарная экспертиза". КубГАУ, Краснодар, 2016 – 82 с.
- Бадякина А.О., Демьянченко Н.А., Плутахин Г.А. Биофизика. Методическое пособие к лабораторным работам и рабочая тетрадь. КубГАУ, Краснодар, 2006 – 49 с.

6.2 Литература для самостоятельной работы

- Кощаев А.Г., Плутахин Г.А. Биофизика. М. Лань 2012 г.
<https://lanbook.com/catalog/fizika/biofizika-57583206/>
- Кощаев А.Г., Плутахин Г.А. Биофизика. М. Лань 2010 г.
<https://lanbook.com/catalog/fizika/biofizika-57583206/>
- Белановский А. С., Основы биофизики в зооинженерии М. «Дрофа», 2007 г.
- 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.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/a5d/a5dd2ef52d84a1370133bcabac005117.pdf>
- Биофизика. Под ред. В.Г.Артюхова. – М., Академический Проект; Екатеринбург: Деловая книга, 2009. – 294 с.
<http://www.iprbookshop.ru/60018.html>
- Идиатулин В.С. Основные понятия физики и биофизики.- СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 96 с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/a5d/a5dd2ef52d84a1370133bcabac005117.pdf>
- Рубин А.Б. Биофизика.т.1, Теоретическая биофизика, М., Книжный дом «Университет» -. 1999. – 448с.. <http://www.library.biophys.msu.ru/rubin/>
- Рубин А.Б. Биофизика.т.2, Биофизика клеточных процессов, М., Книжный дом «Университет» -. 2000. – 467с.
<https://kubsau.ru/upload/iblock/a5d/a5dd2ef52d84a1370133bcabac005117.pdf>
- Ревин В.В., Максимов Г.В., Кольс О.Р. Биофизика. Саранск, Изд-во Мордовского университета. – 2002. – 156 с. https://www.studmed.ru/revin-vv-maksimov-gv-kols-or-biofizika_8c0123ab13f.html
Нобел П. Физиология растительной клетки (физико-химический подход). 1973. <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 образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОПВО
ОПК-1 - способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	
1	Неорганическая химия
1	Введение в профессиональную деятельность
1	Математика и математическая статистика
1	Физика
1	Информатика
2	Химия аналитическая
2	Ботаника
2	Агрометеорология
2	Учебная практика / Ознакомительная практика
ПКС-2 – способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.	
1	Математика и математическая статистика
1	Физика
2	Ботаника
2	Агрометеорология
3	Основы научных исследований
6	Экономика и организация производства
8	Правоведение
8	Производственная практика
8	Научно-исследовательская работа
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

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

Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ОПК-1 – Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.					
ИД-1_{опк-1}	Не знает	Знает на	Знает на	Знает на	Тестирув анie. Контрольн ая работа. Зачет
Знать:	основные законы	низком уровне	достаточном	высоком	
основные законы	основные	уровне	уровне		
законы естественнонау чных	законы	основные	основные		
естественнонау чных	естественнонау чных	законы	законы		
дисциплин для	дисциплин для	чных	естественнонау чных	естественнонау чных	
решения	решения	чных	чных		
стандартных	стандартных	решения	дисциплин для	дисциплин для	
задач в области	задач в области	стандартных	решения	решения	
агроэкологии,	агроэкологии,	задач в области	стандартных	стандартных	
агрохимии и	агрохимии и	агроэкологии,	задач в области	задач в области	
агрохимии и	агропочковеде	агрохимии и	агроэкологии,	агроэкологии,	

агропочвоведе ния.	ния.	агропочвоведе ния.	агрохимии и агропочвоведе ния	агрохимии и агропочвоведе ния	
ИД-2_{ОПК-1}.	Не умеет	Умеет на	Умеет на	Умеет на	Мини кей-сы. Подго-това репера-то.
Уметь:	принимать	низком уровне	достаточном	высоком	
принимать	решения	принимать	уровне	уровне	
решения	стандартных	решения	принимать	принимать	
стандартных	задач в области	стандартных	решения	решения	
задач в области	агроэкологии,	задач в области	стандартных	стандартных	
агроэкологии,	агрохимии и	агроэкологии,	задач в области	задач в области	
агрохимии и	агропочвоведе	агрохимии и	агроэкологии,	агроэкологии,	
агропочвоведе	ния для	агропочвоведе	агрохимии и	агрохимии и	
ния для	основных	ния для	агропочвоведе	агропочвоведе	
основных	законов	основных	ния для	ния для	
законов	естественно-	законов	основных	основных	
естественно-	научных	естественно-	законов	законов	
научных	дисциплин.	научных	естественно-	естественно-	
дисциплин.		дисциплин.	научных	научных	
			дисциплин.		
ИД-3_{ОПК-1}.	Не владеет	Владеет на	Владеет на	Владеет на	
Владеть:	навыками	низком уровне	достаточном	высоком	
навыками	определения	навыками	уровне	уровне	
определения	основных	определения	навыками	навыками	
основных	законов	основных	определения	определения	
законов	естественнонау	законов	основных	основных	
естественнонау	чных	естественнонау	законов	законов	
чных	дисциплин для	чных	естественнонау	естественнонау	
дисциплин для	решения	дисциплин для	чных	чных	
решения	стандартных	решения	дисциплин для	дисциплин для	
стандартных	задач в области	стандартных	решения	решения	
задач в области	агроэкологии,	задач в области	стандартных	стандартных	
агроэкологии,	агрохимии и	агроэкологии,	задач в области	задач в области	
агрохимии и	агропочвоведе	агрохимии и	агроэкологии,	агроэкологии,	
агропочвоведе	ния	агропочвоведе	агрохимии и	агрохимии и	
Индикаторы достижения компетенции	Уровень освоения				Оценочно е средство
	неудовлетворите льно (минимальный)	удовлетворитель но (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	
ния.		ния	агропочвоведе ния	агропочвоведе ния	

ПКС-2 – способен решать задачи в области развития науки, техники и технологии с учетом нормативного правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности.

ИД 1 ПКС-2.	Не знает как решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение таких	Знает на низком уровне как решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами, включая введение	Знает на достаточном уровне как решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами,	Знает на высоком уровне как решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществляет распоряжение такими правами,	Тестирова- ние. Кон- трольная работа. Зачет.
--------------------	---	---	---	---	--

	распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.	прав в гражданский оборот	ние таких прав в гражданский оборот	включая введение таких прав в гражданский оборот	включая введение таких прав в гражданский оборот	
ИД 2 ПКС-2. Уметь: решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.	Не умеет решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.	Умеет на низком уровне решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.	Умеет на достаточно высоком уровне решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.	Умеет на достаточно высоком уровне решать задачи, связанные с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.	Мини кейсы. Подготовка рефератов.	
Индикаторы достижения компетенции		Уровень освоения				
		неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	Хорошо (средний)	Отлично (высокий)	Оценочное средство
ИД-3 ПКС-2. Иметь навыки: решения задач, связанных с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами,	Не имеет навыков решения задач, связанных с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами, включая	На низком уровне имеет навыки решения задач, связанных с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами,	На достаточно высоком уровне имеет навыки решения задач, связанных с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами,	На высоком уровне имеет навыки решения задач, связанных с выбором способов использования и распоряжения правами на результаты интеллектуальной деятельности, и осуществлять распоряжение такими правами,	Мини кейсы. Подготовка рефератов.	

включая введение таких прав гражданский оборот.	введение таких прав в гражданский оборот.	включая введение таких прав гражданский оборот.	правами, включая введение таких прав в гражданский оборот.	включая введение таких прав в гражданский оборот.	
---	---	---	--	---	--

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

Тесты

База тестовых заданий, подготовленная в системе компьютерного тестирования Индиго содержит 200 тестовых заданий, сгруппированных в 7 разделах.

Примеры заданий:

1. Согласно первому закону термодинамики при необратимых процессах полный запас внутренней энергии изолированной системы

- увеличивается
- уменьшается
- + остается неизменным
- зависит от внешних условий

3. В состав клеточных мембран входят:

- + фосфолипиды
- + белки
- глицерин
- витамины
- целлюлоза

4. По отношению к пассивному транспорту верны следующие утверждения:

- + протекает без затраты энергии.
- идёт против градиента концентрации.
- + идёт по градиенту концентрации.
- протекает с затратой химической энергии.

5. Уменьшение импеданса при возрастании частоты тестирующего тока называют

- + дисперсией электропроводности
- электропроводностью
- реактивным сопротивлением
- электродвижущей силой
- поляризацией

6. Принципам фотохимии соответствуют следующие утверждения:
- + химическое изменение может производить только поглощённый свет.
 - + каждый поглощённый фотон активирует только одну молекулу
 - + вся энергия поглощённого кванта передаётся одному электрону
 - химическое изменение может производить свет, падающий на биологический объект.
 - поглощённый фотон способен активировать несколько молекул
 - вся энергия поглощённого кванта может распределиться между несколькими электронами

7. Правильная последовательность расположения компонентов в фотосинтетической электронно-транспортной цепи.

- 1- Комплекс выделения кислорода
 - 2-Фотосистема 2
 - 3-Пластохинон
 - 4-Цитохромная система цитf-цитb6
 - 5-Пластоцианин
 - 6-Фотосистема 1
 - 7-НАДФ-редуктаза
- Ответ: 1 2 3 4 5 6 7

При тестировании студенту предлагается тест из 30 вопросов, в число которых входит одинаковое число вопросов из всех разделов. На выполнение теста даётся 30 минут. Тест считается сданным, если количество правильных ответов более 50%.

Темы рефератов

1. Участие мембран в метаболизме растительной клетки.
2. Биопотенциалы и механизмы их формирования
3. Оптические методы оценки состояния растений после действия стрессовых факторов
4. Использование электрических параметров для определения состояния растений
5. Изменение физико-химических свойств клетки при действии абиотических факторов.

Вопросы к зачету

1. Понятие о биофизике, её предмет и задачи. Место биофизики в системе естественных наук.
2. Главные этапы развития биофизики. Вклад российских ученых в развитие биофизики.
3. 1-й закон термодинамики, его математическое выражение.
4. 2-й закон термодинамики, его математическое выражение.
5. Закрытые и открытые термодинамические системы.

6. Понятие энтропии. Связь энтропии и информации.
7. Формы и потоки энергии и информации в живых системах (в клетке, организме, экосистеме, биосфере).
8. Строение фосфолипидов и биологических мембран.
9. Понятие внутренней и свободной энергии. Формы свободной энергии в живых организмах.
10. Строение, свойства и функции биологических мембран.
11. Проницаемость биологических мембран, коэффициент проницаемости.
12. Понятие химического и электрохимического потенциала.
13. Потенциал Нернста.
14. Диффузия веществ в биологических системах. Уравнение Фика.
15. Оsmос и его роль в процессах жизнедеятельности.
16. Понятие пассивного транспорта веществ и его механизмы.
17. Понятие активного транспорта веществ и его механизмы.
18. Формы энергии, обеспечивающие активный транспорт.
19. Электрические явления в живых системах и их роль в жизнедеятельности организма.
20. Электропроводность живых систем. Явление поляризации.
21. Эквивалентные электрические схемы биологических объектов.
22. Дисперсия электропроводности.
23. Биопотенциалы, механизмы их формирования.
24. Потенциалы покоя и их связь с метаболизмом клетки.
25. Потенциалы действия, механизм их формирования, и их связь с метаболизмом клетки.
26. Преобразование электрохимического потенциала в химические формы энергии.
27. Основные законы фотохимии.
28. Понятие кванта света и его характеристики.
29. Законы поглощения света молекулами.
30. Законы поглощения света веществом. Понятие оптической плотности.
31. Спектры поглощения и спектры действия.
32. Дезактивация возбужденного состояния молекулы.
33. Флуоресценция.
34. Поглощение света молекулой хлорофилла.
35. Изменение дисперсии электропроводности под действием внешних факторов.
36. Действие ионизирующего излучения на живые организмы.
37. Понятие импеданса.
38. Влияние внешних и внутренних факторов на импеданс тканей.
39. Электрические параметры организмов и их практическое использование.
40. Понятие Доннановского потенциала и его роль в жизнедеятельности растительной.
41. Понятие сопряженного транспорта веществ на мемbrane и его механизмы.
42. Понятие электрогенного транспорта.
43. Электрофорез и его практическое использование.

44. Фитохромные системы растений.
45. Механизмы переноса веществ через мембранны.
46. Понятие макроэргической связи, роль АТФ в энергетическом метаболизме клетки.
47. Понятие электроосмоса.

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

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

Текущий контроль по дисциплине «Биофизика» позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Рефераты.

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 студентов 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 мате-

риала; 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, обнаружива

8 Перечень основной и дополнительной литературы

Основная

1. Хелдт Г.В. Биохимия растений.: М. Бином 2011, 472 с.

<https://e.lanbook.com/book/50558>

2. Федулов Ю.П., Тосунов Я.К., Доценко К.А. (сост.) Методическое указание к лабораторным занятиям по биохимии растений с основами теории для студентов агробиологических специальностей, КГАУ, Краснодар, 2011. — 82 с

<https://e.lanbook.com/book/47092>

Дополнительная

1. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: “Дыхание” для бакалавров агробиологических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Тосунов Я.К., Подушин Ю.В. . - КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.

2. Методические указания к лабораторным занятиям по теме: “Фотосинтез” для студентов агрономических специальностей Авторы: Федулов Ю.П., Котляров В.В., Доценко К.А., Моисеева Т.В., Барчукова А.Я., Тосунов Я.К., Оберюхтина Л.А., Подушин Ю.В. - КубГАУ. - Краснодар, 2013 г.

3. Физиолого-биохимические основы минерального питания растений: учеб. пособие К.А. Доценко, Ю.П. Федулов. – Краснодар : КубГАУ, 2017. – 96 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» - ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
3	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
5	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Обучающимся обеспечена возможность свободного доступа к фондам учебно-методической документации, изданий и интернет-ресурсам.

Комплект библиотечного фонда включает **периодические издания:**
Биофизика.

Рекомендуемые интернет сайты:

- 1 Образовательный портал КубГАУ [Электронный ресурс]: Режим доступа:
<http://edu.kubsau.local>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Мультимедийный курс лекций по биохимии растений
2. Методическое обеспечение для системы дистанционного обучения по дисциплине Биохимия растений
3. Тесты для контроля знаний по дисциплине «Биохимия растений»

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса

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 презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Программное обеспечение

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине биохимия растений

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

Наименование учебных предметов	Наименование помещений для проведения всех видов	Адрес (местоположение) помещений для

	<p>тов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы</p>	<p>учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	
2	3	4	
Биофизика	<p>Помещение №106 ЗР, посадочных мест — 52; площадь — 62,6 кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий.</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель);</p> <p>технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №117 ЗР, посадочных мест — 16; площадь — 60,1кв.м; Лаборатория "Физиолого-биохимическая" (кафедры физиологии и биохимии растений)</p> <p>лабораторное оборудование.</p> <p>лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 1 шт.; термостат — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель (учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №304 ЗР, посадочных мест — 30; площадь — 61,8 кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютеры персональные);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>встряхиватель — 1 шт.;</p> <p>гомогенизатор — 2 шт.;</p> <p>мельница — 1 шт.;</p> <p>термостат — 1 шт.);</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. Калинина, 13</p>	

