

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г. ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)


УТВЕРЖДАЮ
Директор института
Павленко В.И.
« 18 » 04 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

Физиология и биохимия клетки

направление подготовки

19.03.01. Биотехнология

профиль

Биотехнология

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Институт химико-технологический

Кафедра промышленной экологии

Белгород – 2018

Рабочая программа составлена на основании требований:

■ Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11 марта 2015 года №193

плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2018 году.

Составитель (составители): к.т.н., доц.  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

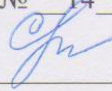
Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой Промышленной экологии

Заведующий кафедрой: д- техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 11 » 04 2018 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры промышленной экологии

« 11 » 04 2018 г., протокол № 14

Заведующий кафедрой: д- техн. наук, проф.  (С.В. Свергузова)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 16 » 04 2018 г., протокол № 8

Председатель к.т.н., доц.  (Л.А. Порожнюк)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
2	ОПК -3	Способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: общие закономерности строения и функционирования растительной и животной клетки; сущность физиолого-биохимических процессов, протекающих в клетках, их зависимость от внешних условий для понимания окружающего мира и явлений природы; Уметь: оценивать физиологическое состояние, адаптационный потенциал, интенсивность процессов на основе физиолого-биохимических параметров; самостоятельно анализировать причины и механизм изменения морфо-анатомических признаков в различных экологических условиях; приготовить препараты клеток и тканей, питательные смеси; работать с микроскопом и химическим оборудованием; пользоваться статистическими методами обработки результатов экспериментов и обосновывать полученные зависимости. Владеть: основными методами оценки параметров, характеризующих физиолого-биохимический статус клеток животного и растительного происхождения; - базовыми навыками обработки и анализа экспериментальных данных.
Профессиональные			
	ПК-2	Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	знать: общие закономерности и функции физиолого-биохимических процессов в клетке при реализации биотехнологических процессов уметь применять знания по физиологии и биохимии клетки в процессе реализации биотехнологических процессов; владеть навыками: применения знаний по физиологии и биохимии клетки в практической деятельности при реализации биотехнологических процессов

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Общая биология и микробиология
2	Основы биохимии и молекулярной биологии
3	Органическая химия

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Технологии предотвращения биокоррозии строительных конструкций и материалов
2	Биотрансформация полимеров и ксенобиотиков

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	51	51
лекции	34	34
лабораторные	17	17
практические		
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	93	93
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание		
Другие виды самостоятельной работы	39	39
Форма промежуточная аттестация (экзамен)	36	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Химический состав клетки					
	Химический состав клетки. Структура, свойства и биологические функции воды. Неорганические ионы, их свойства и биологические функции. Промежуточные	12		4	9

	органические соединения. Белки. Протеиногенные аминокислоты. Строение и уровни структурной организации белков. Номенклатура пептидов. Свойства белков. Классификация белков. Витамины и их классификация. Ферменты, классификация, строение, механизм действия, свойства. Классификация углеводов и их роль в метаболизме клетки. Классификация липидов и их роль в физиологии клетки.				
2. Общая характеристика обмена веществ и энергии					
	Понятие ассимиляции и диссимиляции. Обмен углеводов. Распад глюкозы. Биосинтез углеводов. Обмен липидов. Катаболизм липидов. Биосинтез липидов. Обмен белков. Распад белков. Метаболизм аминокислот. Биосинтез белка. Цитоплазматический этап биосинтеза белка. Рибосомный этап биосинтеза белка. Терминация полипептидной цепи. Код белкового синтеза. Основы биоэнергетики. Структурная организация митохондрии. Окисление, сопряженное с фосфорилированием АДФ. Синтез АТФ. Энергетический эффект распада углеводов и триглицеридов. Расчет энеогетического эффекта гликолиза. Расчет энергетического эффекта полного распада глюкозы в аэробных условиях. Водный и минеральный обмен. Функция воды. Клетка как осмотическая система. Транспирация у растений. Фотосинтез как основа биоэнергетики. Химизм фотосинтеза.	10		4	10
3. Физиология растительной и животной клеток					
	Функциональная анатомия и морфология клетки. Мембранный принцип строения внутриклеточных структур. Мембранные и регуляторные системы клетки. Структурные компоненты клетки. Микроворсинки, ядро, хромосомы и ядрышки, кариотип, цитоплазма, гиалоплазма, органеллы общего назначения и немембранные органеллы, цитоскелет, клеточный центр, рибосомы, митохондрии, эндоплазматическая сеть, комплекс Гольджи, лизосомы, пероксисомы. Специальные органеллы: реснички и жгутики. Отличия в строении растительной и животной клеток. Клеточная стенка, пластиды, вакуоли, включения растительной клетки	8		6	10
4. Жизненный цикл клетки					
	Механизмы регуляции деления клетки. Прокариоты. Митоз. Деление клеток. Клеточный цикл. Кариотип. Мейоз. Гаметогенез. Процессы молекулярного узнавания. Синтез белка в клетке. Дифференцировка. Раздражение клетки. Пищеварение. Защитные реакции клетки. Движение. Секреторная функция клетки. Продолжительность функционирования клетки и механизмы, ее обеспечивающие. Основные реакции тканевого обмена. Экзоцитоз. Пути восприятия и передачи информации клеткой.	4		3	10
	ВСЕГО	34		17	39

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены учебным планом

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр №__				
1	Химический состав клетки	Влияние катионов и анионов солей на форму и время плазмолиза.	2	2
		Определение активности амилаз в прорастающих семенах.	2	2
2	Общая характеристика обмена веществ и энергии	Определение интенсивности фотосинтеза по поглощению углекислого газа газометрическим методом	2	2
		Определение интенсивности дыхания семян в закрытом сосуде.	2	2
3	Физиология растительной и животной клеток	Определение жизнеспособности семян по окрашиванию цитоплазмы.	2	2
		Изучение химических свойств пигментов листа	2	2
		Определение активности каталазы в растительной ткани.	2	2
4	Жизненный цикл клетки	Изучения методики приготовления давленных препаратов	1	1
		Изучение стадий митоза	2	2
ИТОГО:			17	17

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Химический состав клетки	1) Какие химические элементы входят в состав клетки? 2) Какие неорганические вещества входят в состав клетки? 3) Каково значение воды для жизнедеятельности клетки? 4) Какие соли входят в состав клетки? 5) Каково значение для клетки солей азота, фосфора, калия, натрия? 6) В чем разница между органическими и неорганическими веществами? 7) Какие органические вещества входят в состав клетки? 8) Что такое мономеры и полимеры? 9) Почему белковую молекулу называют полимером? 10) Чем характеризуется первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры белка? 11) Что такое денатурация белка? 12) Какие функции белков вам известны? 13) Сколько видов аминокислот входит в состав белков? 14) Чем обусловлено многообразие белков? 15) Каковы функции жиров в клетке и в организме? 16) Где в клетке расщепляются жиры? 17) Каковы последовательные этапы расщепления жиров до конечных продуктов? 18) Почему жиры являются наиболее эффективным источником энергии в клетке?

2	Общая характеристика обмена веществ и энергии	1) Сформулируйте закон сохранения энергии. 2) Назовите главный источник энергии на Земле, определяющий возможность жизни. 3) Что такое энергетические уровни в цепи питания? 4) Из каких двух противоположных процессов складывается обмен веществ и энергии в организме и в клетке? 5) Что называют пластическим обменом в клетке? 6) Что такое ассимиляция? 7) Расходуется ли АТФ в процессе ассимиляции (анаболизма)? 8) Какие вещества образуются в процессе ассимиляции (анаболизма)? 9) Что такое диссимиляция (катаболизм)? Почему она проходит поэтапно? 10) Что характерно для каждого этапа и как это связано с их названиями? 11) Проследите последовательные преобразования крахмала и энергии в процессе диссимиляции (I, II и III этапы). 12) Каковы конечные продукты диссимиляции белков, жиров и углеводов? 13) Почему диссимиляция называется энергетическим обменом (поглощается энергия, выделяется энергия)? 14) Что включает в себя: процесс ассимиляции (синтез органических веществ с поглощением энергии, распад органических веществ с поглощением энергии); процесс диссимиляции (синтез органических веществ с поглощением энергии, распад органических веществ с выделением энергии)? 15) Какие процессы, происходящие в клетке, относятся к ассимиляционным (синтез белка, фотосинтез, синтез липидов, синтез АТФ, дыхание)? 16) Чем отличается окисление органических веществ в митохондриях от горения этих же веществ (выделение теплоты, выделение теплоты и синтез АТФ, синтез АТФ; процесс окисления происходит с участием ферментов, без участия ферментов)? 17) Что общего между окислением, происходящим в митохондриях клеток, и горением (образование CO_2 и H_2O; выделение теплоты; синтез АТФ)? 18) Что происходит с глюкозой на II этапе диссимиляции (гликолиз с образованием пировиноградной кислоты; окисление до CO_2 и H_2O)? 19) Какой этап диссимиляции называют кислородным (I, II, III) и почему (в процессе реакции к промежуточным продуктам присоединяет кислород; в процессе реакции выделяется кислород)? 20) На каком этапе диссимиляции углеводов синтезируется 2 АТФ (I, II, III); 36 АТФ (I, II, III); АТФ не синтезируется (I, II, III)?
3	Физиология растительной и животной клеток	В какой части митохондрий происходит окисление органических веществ (кристы, матрикс, наружная мембрана митохондрии, вне митохондрии)? 2) Где происходит синтез АТФ (кристы, матрикс, наружная мембрана митохондрии, вне митохондрии); расщепление (кристы, матрикс, наружная мембрана митохондрии, вне митохондрии)? 3) Где в митохондриях находятся молекулы ДНК, РНК, рибосомы (кристы, наружная мембрана, матрикс)? 4) Почему митохондрии называют энергетическими станциями клеток (осуществляют синтез белка, синтез АТФ, синтез углеводов, расщепление АТФ)? 5) Какая функция митохондрий дала им название – дыхательный центр клетки (синтез АТФ, окисление органических веществ до CO_2 и H_2O, расщепление АТФ, усвоение O_2)? 6) Какие органеллы характерны только для растительных клеток (ЭПС, рибосомы, митохондрии, пластиды)? 7) Какие органеллы являются общими для растительной и животной клетки (ЭПС, рибосомы, митохондрии, пластиды)? 8) Какие из пластид имеют зеленый цвет (лейкопласты, хлоропласты, хромопласты), какие – оранжево-красный цвет (лейкопласты, хлоропласты, хромопласты), какие бесцветный (лейкопласты, хлоропласты, хромопласты)? 9) Какие пластиды содержат пигмент хлорофилл (лейкопласты, хлоропласты, хромопласты)? 10) К какой группе органелл относятся пластиды (одномембранные, двухмембранные, немембранные)? 11) Какие структуры образованы внутренней мембраной хлоропласта (тилакоиды гран, тилакоиды строма, строма, кристы)? 12) В какой из мембран хлоропласта локализованы пигменты хлорофилл и каротин (наружная мембрана, тилакоиды гран, строма)? 13) В какой части хлоропласта находятся молекулы ДНК, РНК, рибосомы (наружная мембрана, граны, строма)?

		14) Благодаря каким особенностям пластиды и митохондрии являются полуавтономными органеллами (имеют свой генетический код, имеют двухмембранное строение, синтезируют АТФ)? 15) Какие из пластид выполняют следующие функции: фотосинтез (лейкопласты, хлоропласты, хромопласты), накопление запасного крахмала (лейкопласты, хлоропласты, хромопласты), окраска лепестков, плодов, осенних листьев (лейкопласты, хлоропласты, хромопласты)?
4	Жизненный цикл клетки	1) Основные реакции тканевого обмена. 2) Экзоцитоз. 3) Пути восприятия и передачи информации клеткой. 4) Прокариоты. 5) Митоз. 6) Деление клеток. 7) Клеточный цикл. 8) Кариотип. 9) Мейоз. 10) Гаметогенез.

Варианты тестов

1. Белки как органические вещества клетки:

- а) служат строительным материалом
- б) являются основным источником энергии
- в) могут ускорять (катализировать) биохимические процессы
- г) являются основными переносчиками наследственной информации
- д) самые простые по строению

2. Репликация – это:

- а) изменение метаболизма клетки в ответ на резкие изменения окружающей среды
- б) процесс синтеза РНК на матрице ДНК
- в) присоединение белка к регуляторному гену
- г) процесс, в котором удваивается нить ДНК

3. В растительной клетке двойную мембрану имеет:

- а) ядро; б) митохондрия; в) лизосома; г) вакуоль ; д) хлоропласт

4. Постоянство формы клеток обеспечивают:

- а) цитоплазматическая мембрана; б) клеточная стенка; в) вакуоли ; г) цитоплазма

5. При плазмолизе в растительной клетке:

- а) тургорное давление равно нулю; б) цитоплазма сжимается и отходит от клеточной стенки
- в) объем клетки уменьшается; г) объем клетки увеличивается
- д) клеточная стенка не может больше растягиваться

6. Микроэлементом, необходимым для минерального питания, является:

- а) цинк; б) кислород; фосфор; г) углерод

7. Световая фаза фотосинтеза протекает:

- а) в строме; б) на мембранах; в) на кристах; г) в тилакоидах

8. С4 – фотосинтез по сравнению с С3 – фотосинтезом дает растениям некоторые преимущества, так как С4 – фотосинтез:

- а) требует меньше квантов света для фиксации одного моля CO₂
- б) может происходить при более низких концентрациях CO₂
- в) обеспечивает менее экономичное потребление воды растениями
- г) обеспечивает синтез меньшего количества углеводов

9. При аэробном дыхании электрон движется по ниспадающей от:

- а) пищи – к циклу Кребса – АТФ – NAD⁺
- б) пищи – к NADH – электронно-транспортной цепи – кислороду
- в) глюкозы – к АТФ – кислороду
- г) пищи – к гликолизу – циклу Кребса – NADH – АТФ

10. Рост стебля в длину происходит благодаря делению клеток:

- а) боковой меристемы; б) вставочной меристемы; в) раневой меристемы; г) верхушечной меристемы

11. Для ускорения прорастания семян с толстой семенной оболочкой ее надрезают или подпиливают. Этот прием называется:

- а) скарификацией; б) стратификацией; в) индукцией; г) биостимуляцией

12. Взаимное биохимическое влияние высших растений – это:

- а) автогамия; б) аллелопатия; в) аллохория; г) аменсализм

Контрольные вопросы для подготовки к экзамену

1. Определение физиологии клетки как науки.
2. Методы исследования в физиологии клетки.
3. Клеточная теория. Современное состояние вопроса. Показать значение клеточной теории в биологии, медицине и сельском хозяйстве.
4. Физиологические свойства клеток.
5. Основные сведения о химической организации клеток: вода, неорганические и органические соединения (ионы, белки, липиды, углеводы, нуклеиновые кислоты, АТФ);
6. Распределение органических веществ в клетке.
7. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Строение и функции белков.
8. Липиды и их функции
9. Углеводы и их функции
10. Включения цитоплазмы: белковые, полисахариды, липиды, кристаллические включения клеток растений.
11. Макро-, микро- и ультрамикроэлементы. Распределение воды в клетке.
12. Общая характеристика прокариот. Общая характеристика эукариот.
13. Общая характеристика вирусов. Вирусы растений, животных и человека. Структура фагов.
14. Источники энергии живых организмов. Автотрофы и гетеротрофы. Фотосинтез.
15. Анаэробный гликолиз и окислительное фосфорилирование.
16. Общий принцип строения клетки. Дать определение «органелла». Функциональные системы клетки.
17. Современное представление о строении плазматической мембраны. Клеточная стенка растений. Оболочки растительной клетки
18. Основные механизмы трансмембранного переноса химических соединений.
19. Морфологические особенности строения мембран митохондрий.
20. Строение и функция пластид растительных клеток.
21. Структура и функция опорно-двигательного аппарата клетки.
22. Структура и функция клеточного центра.
23. Структура и функция базального тельца реснички и жгутика.
24. Строение рибосом прокариот и эукариот. Методы изучения рибосом.
25. Структура и функция агранулярной эндоплазматической сети. Структура и функция гранулярной эндоплазматической сети.
26. Структура и функция комплекса Гольджи.
27. Структура и функция аппарата внутриклеточного переваривания.
28. Структура и функция пероксисом.
29. Структура и функция вакуолей растительных клеток.
30. Система хранения, воспроизводства и передачи генетической информации.
31. Структурная организация ядра.
32. Дать определение нуклеиновых кислот. Химическая структура нуклеиновых кислот. Виды ДНК. Виды РНК.
33. Строение и функция ядрышка.
34. Дать определение «Клеточный цикл». Митоз. Фазы митоза, их характеристики, продолжительность.
35. Мейоз. Фазы и стадии первого и второго деления мейоза. Зиготный и гаметный мейоз.
36. Этапы оогенеза.
37. Спорогенез (микроспорогенез и макроспорогенез).
38. Сходство и различие в развитии половых клеток у животных и растений.
39. Процесс оплодотворения, его сущность и биологическое значение.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Данный вид работ не предусмотрен учебным планом

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Тема: Влияние загрязнителей на жизненный цикл клетки.

Цель изучить влияние загрязнителей (соли тяжелых металлов, нефтепродукты, гербициды) различных концентраций на процессы плазмоллиза и митотическое деление растительной клетки.

Структура РГЗ

Титульный лист

Введение

Содержание

Объект и методы исследования

Полученные результаты в виде таблиц, графиков, фотоснимков с интерпретацией полученных данных.

Заключение

Список использованных источников литературы

Объем РГЗ, включая графический материал 15-20 страниц формата А4, шрифт Times new Roman, 14, поля: левое – 3,; правое – 2; сверху и снизу – 2 см.

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрены учебным планом

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Ксенофонтов, Б. С. Чистяков, Ю. В. Химия элементов в биологических системах (Основы бионеорганической химии) : учеб. пособие / Ю. В. Чистяков. - Иваново : [Б. и.], 2004. - 451 с.
2. Порожнюк Л. А. Физиология человека : учебное пособие для студентов направлений бакалавриата 20.03.01 «Техносферная безопасность» и 28.03.02 «Наноинженерия». Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова. - 2017.-154 с.
3. Токсикологическая химия : учеб. для вузов / ред. Т. В. Плетенева. - 2-е изд., испр. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2005. - 509 с.
4. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 280700 "Техносфер. безопасность" (квалификация / степень - бакалавр) / Б. С. Ксенофонтов. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 218 с

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Кузнецова, С. А. Нанотранспортные системы доставки нуклеиновых кислот в клетки / С. А. Кузнецова, Т. С. Орецкая // Российские нанотехнологии. - 2010. - N 9/10. - С. 40-52.
2. Едаменко, О. Д. Биологическое действие ионизирующих излучений : учеб. пособие для студентов очной формы обучения направления бакалавриата 280700.62 "Техносфер. безопасность", профиля подготовки "Радиационная и электромагнитная безопасность" / О. Д. Едаменко, Н. И. Черкашина. - Белгород : Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. - 112 с.
3. Биотестирование биологических эффектов одностенных углеродных нанотрубок с использованием тест-системы люминесцентных бактерий / А. П. Зарубина [и др.] // Российские нанотехнологии. - 2009. - N 11/12. - С. 152-155.
4. Биология живой клетки и биомедицинские нанотранспортеры лекарств // Нанотехнологии Экология Производство : научно-производственный журнал. - 2011. - N 1. - С. 68-69.
5. Воздействие на организм человека опасных и вредных производственных факторов : энциклопедия: в 2-х т. - М. : Изд-во стандартов, 2004. - (Серия справочных изданий по экологическим и медицинским измерениям). Т. 1: Медико-биологические аспекты. - 2004. - 455 с.
6. Лабораторные работы по курсу "Биохимические основы микробиологических производств". - Москва : МХТИ, 1981. - 48 с. - Б. ц.
7. Луценко, Н. Г. Практикум по биохимии и бионеорганической химии : учеб. пособие / Н. Г. Луценко, О. В. Лукин ; ред. Н. Н. Суворов. - Москва : МХТИ, 1985. - 80 с. - Б. ц.
8. Физиология растений – <http://www.maik.ru/cgi-bin/list.pl?page=fizrast>

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. On-line энциклопедия «Физиология растений» [Электронный ресурс] – URL: <http://fizrast.ru/>.
2. Официальный сайт Общества физиологов растений России [Электронный ресурс] – URL: http://www.ippras.ru/society_physiologists_plants/.
3. Бюллетень Общества физиологов растений России [Электронный ресурс] – URL: http://www.ippras.ru/society_physiologists_plants/bulletin_soppr.php.
4. Научная электронная библиотека – <http://www.elibrary.ru> 18. Сельскохозяйственная электронная библиотека знаний (СЭБиЗ) [Электронный ресурс] – URL: <http://www.cnsnb.ru>.
5. ВИНТИ – <http://www.viniti.msk.ru>
6. Государственная Публичная Научно-техническая библиотека России – <http://www.gpntb.ru>
7. www.consultant.ru Справочно-правовая система «Консультант Плюс».
8. Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000– . – Режим доступа: <http://elibrary.ru>.
9. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: [http:// www.rbc.ru](http://www.rbc.ru).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, УК №2, №412. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий УК №2, №411.	Специализированная мебель. Проектор, компьютер, автоматизированный экран, магнитно-меловая доска Специализированная мебель. Бокс ламинарный микробиологический, Весы аналитические, Климостат P2, Микроскоп Levenhuk D870T, Микроскоп МБС-10, Микроскоп Р-15, Микроскоп УМ-301, Микроскоп Р-11, Осветитель МОЛ-ОИ 18А, Осветитель ОИ-32, Шкаф сушильный LF-404.	Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020)). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017 Google Chrome Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Mozilla Firefox Свободно распространяемое ПО согласно условиям лицензионного соглашения. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор №102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019. Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020)). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017
Самостоятельная работа обучающихся		
Зал электронных ресурсов, здание библиотеки, № 302 Читальный зал учебной литературы, здание библиотеки, № 303 ГУК, каб. 725а	Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Специализированная мебель, компьютерная техника подключенная к сети «Интернет» и имеющая доступ в электронную информационно-образовательную среду. Договор «Представление услуг связи – магистральных каналов, услуг по передаче данных для получения трафика, услуг по передаче данных «последняя миля» №3-19 от 09.01.2019 г. (услуга предоставлена с 1.01.19 по 31.03.19)	Microsoft Windows 10 Корпоративная (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020)). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Microsoft Office Professional Plus 2016 (Соглашение Microsoft Open Value Subscription V6328633 (Соглашение действительно с 02.10.2017 по 31.10.2020)). Договор поставки ПО 0326100004117000038-0003147-01 от 06.10.2017. Kaspersky Endpoint Security «Стандартный Russian Edition». Сублицензионный договор № 102 от 24.05.2018. Срок действия лицензии до 20.07.2019

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019/2020 учебный год.

Протокол №11 заседания кафедры от «11» июня 2019 г.

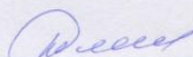
Заведующий кафедрой



подпись, ФИО

С.В. Свергузова

Директор института



подпись, ФИО

В.И. Павленко

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений.

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020/2021 учебный год.

Протокол № 11 заседания кафедры от «20» 04 2020.

Заведующий кафедрой ПЭ

Директор института

Свергузова С.В.

Павленко В.И.

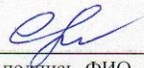


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021/2022 учебный
год.

Протокол № 10 заседания кафедры от «13» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.В. Свергузова
подпись, ФИО

Директор института  Р.Н. Ястребинский
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины (включая перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине).

Модульное изучение дисциплины предполагает решение ряда актуальных задач, что дает возможность студентам:

- сформировать представление о взаимоотношениях организмов со средой обитания, структуре биосферы, ее эволюции, глобальных проблемах окружающей среды;
- прогнозировать результаты своей профессиональной деятельности с учетом прямых и многочисленных косвенных воздействий на биосферу.

Занятия проводятся в виде лекций, лабораторных работ и практических занятий.

В ходе *лекционных занятий* обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к *практическим занятиям* обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Изучение дисциплины сопровождается выполнением студентами *лабораторных работ*, в ходе которых они получают непосредственное подтверждение теоретическим положениям, излагаемым в лекциях, приобретают навыки в постановке и проведении различных экспериментов, в «работе руками».

Важная роль при усвоении теоретического материала, выполнении лабораторного практикума и практических занятий принадлежит *самостоятельной работе* и является важным этапом обучения студентов. Она проводится с целью развития у студентов способности к самостоятельному комплексному раскрытию проблем, в данном случае рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей природной среды. Будущий специалист обязан овладеть методологией прогнозирования наступления аварийных ситуаций на производстве и их последствий для окружающей среды.

Самостоятельная работа основывается на изучении основных теоретических положений, отдельных вопросов и тем учебных программ, разработке курсовых проектов и работ, написания рефератов, выполнения индивидуальных расчетно-графических работ, изучения техники и приобретения практических навыков на учебно-тренировочных комплексах.

В учебниках и учебных пособиях, представленных в *списке рекомендуемой литературы* содержатся возможные ответы на поставленные вопросы. Инструментами освоения учебного материала являются основные *термины и понятия*, составляющие категориальный аппарат дисциплины. Их осмысление, запоминание и практическое использование являются обязательным условием овладения курсом.

Для более глубокого изучения проблем курса при подготовке контрольных работ, рефератов, докладов и выступлений необходимо ознакомиться с публикациями в периодических изданиях. Поиск и подбор таких изданий, статей, материалов и монографий осуществляется на основе библиографических указаний и предметных каталогов.

Если при ответах на сформулированные в перечне вопросы возникнут затруднения,

необходимо очередной раз вернуться к изучению соответствующей темы, либо обратиться за консультацией к преподавателю.

Выполнение индивидуальных типовых задач. В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

В процессе организации самостоятельной работы студентов на занятиях используются традиционные формы и методы (аннотирование, конспектирование, подготовка выступления, доклада) и инновационные такие как работа в группах, педагогический тренинг, деловые игры, «мозговой штурм», анализ педагогических ситуаций, изучение и обобщение педагогического опыта, анализ результатов экспериментов исследований, «круглый стол» и др.

Аннотирование литературы - перечисление основных вопросов, рассматриваемых в той или иной работе. Особо следует выделять вопросы имеющие прямое отношение к деятельности педагога или к изучаемой проблеме. Структура аннотации: автор, название работы (книги, статьи), ее выходные данные, основные идеи работы, их новизна, личностное отношение к ним.

Конспектирование литературы - краткое изложение содержания статьи, книги, выступления, речи и т. д. Требования к конспектированию: краткость, ясность, полнота и точность раскрытия рассматриваемого вопроса или проблемы. Для достижения большей точности основные положения работы необходимо записывать в формулировках автора с указанием страницы первоисточника.

Подготовка выступления. Данный вид самостоятельной работы представляет наибольшую сложность для студента. Потому, что важно не только подготовить хороший доклад, но и суметь донести эмоционально и в интересной форме для слушателей. Работать над докладом рекомендуется в следующей последовательности:

- изучить рекомендованную литературу по данному вопросу;
- критически оценивать привлекаемую для доклада научную литературу, подумать над правильностью и доказательностью выдвигаемых автором тех или иных положений;
- продумать логику выступления и составить план доклада;
- сопоставить рассматриваемые в изученных работах положения, факты, выделить в них общее и особенное, обобщить изученный материал в соответствии с намеченным планом доклада;
- тщательно продумать правильность изложенного в докладе того или иного положения, систематизировать аргументы в его защиту или против неправильных суждений;
- сделать необходимые ссылки на использованную в докладе психолого-педагогическую литературу, другие источники;
- подготовить необходимые к работе презентации.

Интерактивными методами обучения являются ролевые игры, занятия по типу «круглый стол», дискуссии, обсуждения, защита рефератов с использованием презентаций. Лабораторные и практические занятия позволяют студентам путем самостоятельного проведения экспериментов получить подтверждение теоретическим знаниям

Формы контроля знаний студентов предполагают текущий, промежуточный и итоговый контроли. Текущий контроль знаний проводится в форме тестирования, устных и письменных коллоквиумов по модулям. В качестве письменного контроля используется тестирование, решение практических задач. Формой итогового контроля является экзамен. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Изучение отдельных тем курса необходимо осуществлять в соответствии с поставленными в них целями, их значимостью, основываясь на содержании и вопросах, поставленных в лекции преподавателя и приведенных в планах и заданиях к лабораторным работам.

Успешное освоение курса дисциплины возможно лишь при систематической работе, требующей глубокого осмысления и повторения пройденного материала, поэтому необходимо делать соответствующие записи по каждой теме.