

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович

Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет

Дата подписания: 17.04.2019

Уникальный программный ключ:

528682d78e671e566ab0911fe13a2172735a12



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный аграрный университет
имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

/Сергеева И.В./

«26» 04 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета

/Шьюрова Н.А./

«27» 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**ФИЗИОЛОГИЯ И БИОХИМИЯ
РАСТЕНИЙ**

Направление подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность
(профиль)

Экология

Квалификация
выпускника

Бакалавр

Нормативный срок
обучения

4 года

Форма обучения

очная

Разработчики: доцент, Шевченко, Е.Н.

ассистент, Гулина Е.В.

(подпись)

(подпись)

Саратов 2019

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся навыков оценки состояния растительного организма методами физиологии и биохимии растений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки 05.03.06 Экология и природопользование дисциплина «Физиология и биохимия растений» относится к дисциплинам базовой части первого блока.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, практиками: «Биология», «Химия», «Геоботаника», «Физика», «Почвоведение с основами геологии», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

Дисциплина «Физиология и биохимия растений» является базовой для изучения дисциплин, практик: «Экология растений, животных и микроорганизмов», «Биоразнообразие», «Экологический мониторинг», «Методы экологических исследований», «Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6
1	ОПК-2	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	фундаментальные разделы биохимии и физиологии растений в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользовании	работать с лабораторным оборудованием, проводить отбор и анализ биологических проб, количественную обработку полученных результатов, идентификацию и описание биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации	методами биохимического и физиологического анализа растений

4. Объём, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 академических часа.

Таблица 2

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	152,3			72,1	80,2						
<i>аудиторная работа:</i>	152			72	80						
лекции	76			36	40						
лабораторные	76			36	40						
практические											
<i>промежуточная аттестация</i>	0,3			0,1	0,2						
<i>контроль</i>	17,8				17,8						
Самостоятельная работа	117,9			71,9	46						
Форма итогового контроля	3, Э			3	Э						
Курсовой проект (работа)											

Таблица 3

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	Введение в биохимию растений. Биохимия как наука. История развития биохимии. Вклад отечественных ученых в становление биохимии. Разделы биохимии. Предмет, цель и задачи биохимии растений. Методы биохимических исследований.	1	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.	Качественные реакции на аминокислоты и белки. Техника лабораторных работ. Правила техники безопасности. Проведение качественных реакций на аминокислоты и белки – нингидриновой, биуретовой, ксантопротеиновой реакций, реакции Фоля.	1	ЛЗ	МК	2	4	ВК ТК	ПО УО
3.	Основные понятия биохимии. Строение атома. Строение молекул. Химические связи. Органические вещества. Классы органических веществ. Органические вещества. Классы органических веществ. Типы химических реакций, протекающих в живых клетках. Свойства воды как растворителя. Гидратация.	2	Л	Т	2		ТК	УО
4.	Свойства белков. Осаждение растительных и животных белков под действием различных внешних факторов – температуры, органических и минеральных кислот.	2	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО
5.	Основные понятия биохимии. Физико-химические основы биохимических процессов. Законы термодинамики. Экзергонический и эндергонический процессы. Закон действия масс. Окислительно-восстановительные реакции. Реакции обмена при участии кислот и оснований. Изoeлектрическая точка.	3	Л	Т	2		ТК	УО
6.	Свойства белков. Осаждение растительных и животных белков реактивами на алкалоиды, ионами тяжелых металлов, органическими растворителями, хлористым натрием и сульфатом аммония.	3	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО
7.	Катализ. Понятие о катализе. Виды катализа. Признаки катализаторов. Биологические катализаторы, или ферменты: классификация. Особенности строения ферментов. Механизмы действия ферментов. Строение и свойства коферментов.	4	Л	Т	2		ТК	УО
8.	Изoeлектрическая точка. Влияние рН на осаждение растительных и животных белков. Определение изoeлектрической точки разных белков.	4	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.	Белки. Понятие о биополимерах. Аминокислоты - мономеры белков. Классификация и функции аминокислот. Особенности строения белковых молекул. Свойства и функции белков в растении.	5	Л	В	2		ТК	УО
10.	Белки – ферменты. Изучение свойств ферментов. Установление специфичности уреазы, определение активности тирозиназы.	5	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО
11.	Обмен веществ. Понятие об обмене веществ. Соединения с макроэргическими связями. АТФ – универсальный переносчик энергии живых организмов. Обмен белков: синтез и распад. Особенности белкового обмена в растении.	6	Л	В	2		ТК	УО
12.	Белки-ферменты. Влияние внешних факторов на активность ферментов. Влияние температуры на активность амилазы.	6	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО
13.	Углеводы. Особенности строения и свойства углеводов. Классы углеводов. Примеры. Функции углеводов в растении.	7	Л	В	2		ТК	УО
14.	Белки-ферменты антиоксидантной системы растений. Определение активности каталазы по А.Н. Баху и А.И. Опарину в вегетативных органах водных растений (элодеи канадской, роголистника), выращенных в воде, загрязненной СПАВ (закладка опыта).	7	ЛЗ	М	2	4	ТК	ПО
15.	Углеводы. Обмен углеводов. Особенности превращения углеводов в растении. Фотосинтез.	8	Л	Т	2		ТК	УО
16.	Белки-ферменты антиоксидантной системы растений. Определение активности каталазы по А.Н. Баху и А.И. Опарину в вегетативных органах водных растений (элодеи канадской, роголистника), выращенных в воде, загрязненной СПАВ (анализ результатов опыта).	8	ЛЗ	М	2	4	ТК	ПО
17.	Углеводы. Формы анаэробного метаболизма. Гликолиз. Пентозофосфатный путь. Глюконеогенез.	9	Л	Т	2		ТК	УО
18.	Белки-ферменты антиоксидантной системы растений. Определение активности пероксидазы по А.Н. Бояркину в вегетативных органах водных растений (элодеи канадской, роголистника), выращенных в воде, загрязненной СПАВ.	9	ЛЗ	М	2	4	РК ТК	УО ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
19.	Липиды. Понятие о липидах. Классы липидов. Свойства и функции липидов. Липиды растений. Липиды биологической мембраны.	10	Л	В	2		ТК	УО
20.	Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы. Реакция Подобедова-Молиша на все углеводы. Реакция Селиванова и реакция с дифениламином на кетозы. Реакция с флороглюцином на пентозы.	10	ЛЗ	МК	2	4	ТК	ПО
21.	Липиды. Обмен липидов. Обмен липидов: синтез и распад. Синтез жиров: окисление жирных кислот. Превращение и локализация липидов в растительной клетке.	11	Л	Т	2		ТК	УО
22.	Свойства углеводов. Качественные реакции на углеводы. Выявление редуцирующих сахаров – реакция Троммера, проба Барфедда. Качественные реакции на полисахариды.	11	ЛЗ	МК	2	4	ТК	ПО
23.	Нуклеиновые кислоты. Особенности строения, свойства и функции нуклеиновых кислот. Нуклеотиды. Строение и функции ДНК и РНК.	12	Л	В	2		ТК	УО
24.	Экологическая биохимия. Влияние ксенобиотиков на проницаемость плазмалеммы растительной клетки (закладка опыта).	12	ЛЗ	М	2	4	ТК	ПО
25.	Нуклеиновые кислоты. Обмен нуклеиновых кислот. Синтез и распад нуклеиновых кислот. Понятие о матричном синтезе. Транскрипция. Трансляция.	13	Л	В	2		ТК	УО
26.	Экологическая биохимия. Влияние ксенобиотиков на проницаемость плазмалеммы растительной клетки (анализ результатов опыта).	13	ЛЗ	М	2	4	ТК	ПО
27.	Вторичный обмен растений. Изопреноиды, хлорофиллы, стероиды, флавоны, антоцианы, эфирные масла, алкалоиды: свойства, функции, особенности синтеза. Изопреноиды, хлорофиллы, стероиды, флавоны, антоцианы, эфирные масла, алкалоиды: свойства, функции, особенности распада.	14	Л	В	2		ТК	УО
28.	Свойства липидов. Качественные реакции на липиды – жиры, лецитин, стеролы.	14	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО
29.	Витамины. Разнообразие витаминов. Строение, функции витаминов. Синтез витаминов.	15	Л	Т	2		ТК	УО
30.	Свойства липидов. Жировые числа: кислотное, йодное.	15	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
31.	Органические кислоты. Строение, свойства, разнообразие органических кислот. Синтез и распад органических кислот. Цикл Кребса (цикл ди- и трикарбоновых кислот). Глиоксилатный цикл.	16	Л	Т	2		ТК	УО
32.	Нуклеиновые кислоты. Выделение нуклеиновых кислот. Получение гидролизата и проведение качественных реакций на продукты гидролиза нуклеиновых кислот.	16	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО
33.	Экологическая биохимия. Предмет, цели и задачи экологической биохимии. Биохимические механизмы адаптации растений к высоким температурам воздуха, засухе, тяжелым металлам, засолению. Понятие об аллелопатии.	17	Л	П	2		ТК	УО
34.	Нуклеиновые кислоты. Выделение нуклеиновых кислот. Получение гидролизата и проведение качественных реакций на продукты гидролиза нуклеиновых кислот.	17	ЛЗ	Т	2	4	ТК	ПО
35.	Экологическая биохимия. Чужеродные соединения (ксенобиотики). Разнообразие ксенобиотиков. Превращение ксенобиотиков в растении.	18	Л	Т	2		ТК	УО
36.	Витамины. Свойства витаминов. Качественные реакции на витамины.	4/6	ЛЗ	Т	2	3,9	РК ТР	УО Д
37.	Выходной контроль				0,1		Вых К	3
	Итого:				72,1	71,9		
4 семестр								
1	Вводная лекция. Краткая история развития физиологии растений. Место физиологии растений в системе биологических дисциплин. Предмет и задачи науки. Экологическое направление современной физиологии растений, его сущность и значение.	1	Л	Т	2		ТК	УО
2	Клетка как структурная и функциональная единица растительного организма. Биологические мембраны, их строение и функции. Основные химические компоненты растительной клетки их природа и функции: белки, углеводы, жиры, нуклеиновые кислоты, витамины.	2	Л	В	2		ТК	УО
3	Избирательная проницаемость протоплазмы.	2	ЛЗ	Т	2	2	ВК ТК	ПО
4	Влияние внешних факторов на проницаемость протоплазмы.	2	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
5	Ферменты растительной клетки и их биологическая роль.	3	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Ферменты, их строение, механизм действия. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Классификация ферментов.							
6	Поступление веществ и воды в растительную клетку. Проницаемость клеточных мембран для веществ различной химической природы. Мембранные переносчики. Пассивный и активный транспорт веществ. Клетка как осмотическая система, поступление воды в растительную клетку. Роль набухания в поглощении воды.	4	Л	В	2		ТК	УО
7	Влияние температуры и реакции среды на деятельность сахаразы (1-й этап).	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
8	Влияние температуры и реакции среды на деятельность сахаразы (2-й этап).	4	ЛЗ	Т	2	2	ТК Тр	ПО
9	Водный обмен его значение в жизни растений. Слагаемые водообмена. Водный баланс. Водный дефицит и его виды. Формы воды в клетке. Роль свободной и связанной воды в жизни растений. Водный потенциал как показатель, определяющий поступление воды в растение.	5	Л	Т	2		ТК	УО
10	Корневая система как специализированный орган поглощения воды Формы воды в почве: гравитационная, капиллярная и плёночная. Роль молодого корневого окончания в поглощении воды. Пассивное и активное поглощение воды корневой системой. «Плач» и гуттация. Механизм действия корневого давления.	6	Л	В	2		ТК	УО
11	Определение водного потенциала растительной ткани с помощью рефрактометра (по Максимуму и Пегину).	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
12	Определение водного дефицита.	6	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
13	Транспирация и её биологическая роль. Физиологическая роль транспирации. Типы транспирации. Механизмы устьичных движений. Транспирационные показатели. Влияние абиотических факторов внешней среды на транспирацию. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Водный режим растений разных экологических типов и разных жизненных форм.	7	Л	В	2		ТК	УО
14	Фотосинтез I. Пигменты фотосинтеза.	8	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Планетарное значение фотосинтеза и его физико-химическая сущность. Лист как орган фотосинтеза. Хлоропласты как фотосинтетические структуры листа. Строение хлорофилла, условия образования и разрушения хлорофилла							
15	Определение осмотического потенциала клеточного сока методом плазмолиза.	8	ЛЗ	Т	2	2	ТК Тр	ПО
16	Знакомство с движением устьиц.	8	ЛЗ	Т	2	4	РК ТК	УО ПО
17	Фотосинтез II. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Фотосинтез как сочетание световых и темновых реакций. Световые реакции фотосинтеза (световая фаза). Темновые реакции фотосинтеза (темновая фаза).	9	Л	В	2		ТК	УО
18	Экология фотосинтеза/ С ₄ - путь фотосинтеза (цикл Хетча-Слэка-Карпилова). Особенности фотосинтеза у С ₃ - и С ₄ - растений. Метаболизм углерода по типу толстянковых. Зависимость фотосинтеза от абиотических и биотических факторов.	10	Л	П	2		ТК	УО
19	Пигменты зеленого листа и физико-химические свойства хлорофилла.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
20	Разделение пигментов методом бумажной хроматографии.	10	ЛЗ	Т	2	2	ТК	Т
21	Сущность и специфика дыхания растений Аэробное и анаэробное дыхание, значение дыхания в жизни растений. Субстраты дыхания и дыхательный коэффициент. Интенсивность дыхания. Основные пути окисления дыхательного субстрата.	11	Л	Т	2		ТК	УО
22	Дыхание как химический процесс Анаэробная фаза дыхания (гликолиз). Аэробная фаза дыхания (цикл Кребса). Окислительное фосфорилирование. Экология дыхания. Влияние абиотических факторов на интенсивность дыхания.	12	Л	Т	2		ТК	УО
23	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты (1-й этап).	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
24	Определение интенсивности дыхания по количеству выделенной углекислоты (2-й этап).	12	ЛЗ	Т	2	2	ТК Тр	ПО
25	Минеральное питание и его роль в жизнедеятельности растений. Общее представление о минеральном питании растений. Необходимые растению макро- и микроэлементы и их физиологическая роль. Диагностика минерального питания растений.	13	Л	В	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	Особенности поглощения минеральных элементов корневой системой растений. Корневая система как специализированный орган поглощения минеральных элементов. Поглощение минеральных элементов растением. Транспорт минеральных веществ в растении.	14	Л	Т	2		ТК	УО
27	Определение количества аскорбиновой кислоты (1-й этап).	14	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
28	Определение количества аскорбиновой кислоты (2-й этап).	14	ЛЗ	Т	2	4	РК ТК	УО ПО
29	Рост растений Понятие о росте растений. Фитогормоны и их физиологическая роль. Использование фитогормонов в с.-х. практике.	15	Л	В	2		ТК	УО
30	Ростовые движения у растений. Движение растений. Фототропизм. Геотропизм. Другие виды тропизмов. Насити.	16	Л	В	2		ТК	УО
31	Диагностика нужд растений в азоте, фосфоре и калии (листовая диагностика по Магницкому К.П.)	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО
32	Приготовление питательных растворов для выращивания растений.	16	ЛЗ	Т	2	2	ТК	ПО Тр
33	Развитие растений Онтогенез и его периодизация. Условия перехода растений от вегетативного роста к репродуктивному развитию. Фотопериодизм и яровизация.	17	Л	Т	2		ТК	УО
34	Устойчивость растений по отношению к свету и температуре Общее представление о влиянии экологических факторов на растительный организм. Адаптация по отношению к свету: растения светолубивые, тенелюбивые, теневыносливые. Адаптация по отношению к температуре: холодостойкость, морозоустойчивость. Основные способы повышения холодостойкости и морозоустойчивости.	18	Л	Т	2		ТК	УО
35	Ингибирующее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней. (1 – этап).	18	ЛЗ	П	2	2	ТК	ПО
36	Ингибирующее и стимулирующее действие гетероауксина на рост корней. (2 – этап).	18	ЛЗ	П	2	2	ТК	ПО
37	Устойчивость растений к комплексу неблагоприятных факторов. Зимостойкость. Жароустойчивость. Засухоустойчивость.	19	Л	Т	2		ТК	УО
38	Устойчивость растений к избыточному засолению почв,	20	Л	Т	2		ТК	УО

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	действию вредных газов. Солеустойчивость. Газоустойчивость.							
39	Определение засухоустойчивости растений по их водоудерживающей способности.	20	ЛЗ	Т	2	2	ТК ТР	ПО Д
40	Определение жароустойчивости растений (по Ф. Ф. Мацкову).	20	ЛЗ	Т	2	4	РК	УО
	Выходной контроль				0,2	17,8	Вых К	Э
	Итого:				80,2	46		

Примечание:

Условные обозначения:

Виды контактной работы: Л – лекция, ЛЗ – лабораторное занятие.

Формы проведения занятий: В – лекция-визуализация, П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция / занятие, проводимое в традиционной форме, МК – метод кейсов, М – моделирование.

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ТР – творческий рейтинг, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тесты, Тр – типовой расчет, Д – доклад, З – зачет, Э – экзамен.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Физиология и биохимия растений» проводится по видам учебной работы: лекции, лабораторные занятия, текущий контроль.

Реализация компетентностного подхода в рамках направления подготовки 05.03.06. Экология и природопользование предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью лабораторных занятий является выработка практических навыков работы с растительными объектами, состояние которых необходимо оценить физиологическими и биохимическими методами.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – выполнение лабораторных работ, решение задач, так и интерактивные методы – групповая работа, анализ конкретных ситуаций, проблемное занятие, решение кейсов, моделирование.

Решение задач позволяет обучиться анализировать конкретную ситуацию, предложить способы решения проблемы, правильно сделать выводы. В процессе решения задач обучающийся сталкивается с ситуацией вызова и достижения, данный методический прием способствует в

определенной мере повышению у обучающихся мотивации как непосредственно к учебе, так и к деятельности вообще.

Групповая работа при анализе конкретной ситуации развивает способности проведения анализа и диагностики проблем. С помощью метода анализа конкретной ситуации у обучающихся развиваются такие квалификационные качества, как умение четко формулировать и высказывать свою позицию, умение коммуницировать, дискутировать, воспринимать и оценивать информацию, поступающую в вербальной форме. Семинарские занятия проводятся в специальных аудиториях, оборудованных необходимыми наглядными материалами.

Метод анализа конкретной ситуации в наибольшей степени соответствует задачам высшего образования. Он более, чем другие методы, способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать проблемы с учетом конкретных условий и при наличии фактической информации.

Проблемное занятие – это вид занятия, на котором новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания обучающихся приближается к исследовательской деятельности через диалог с преподавателем. Основной целью проблемного занятия является углубление теоретических знаний обучающихся по теме через раскрытие научных подходов, развитие теоретического мышления, формирование познавательного интереса к содержанию дисциплины и профессиональной мотивации будущего специалиста.

Метод-кейса способствует развитию у обучающихся изобретательности, умения решать задачи с учетом конкретных условий, ситуаций и при наличии фактической информации. Позволяет использовать теоретические знания по тому или иному курсу, практический опыт обучаемых, их способность высказывать свои мысли, идеи, предложения, умение выслушать альтернативную точку зрения, и аргументировано высказать свою. С помощью этого метода обучающиеся имеют возможность проявить и усовершенствовать аналитические и оценочные навыки, научиться работать в команде, применять на практике теоретический материал.

Моделирование – это метод создания и исследования моделей. Изучение модели позволяет получить новое знание, новую целостную информацию об объекте. Моделирование применяется для решения важных дидактических задач и способствует оптимизации структуры учебного процесса, активизации познавательной самостоятельности обучающихся, личностно-ориентированного подхода к обучающимся в учебном процессе.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, анализ конкретных ситуаций и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины (приложение 2). Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека СГАУ)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Физиология и биохимия растений: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/131085	Е. Г. Куликова, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина	Пенза: ПГАУ, 2019. — 190 с.	3 семестр 1 – 36 4 семестр 1 – 40
2.	Физиология и биохимия растений: лабораторный практикум: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/131062	Е. Г. Куликова, Ю. В. Корягин, Н. В. Корягина	Пенза : ПГАУ, 2018. — 267 с.	3 семестр 1 – 36 4 семестр 1 – 40

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5

Физиология и биохимия растений: учебное пособие https://e.lanbook.com/book/133430	составители С. А. Гужвин [и др.]	Персиановский : Донской ГАУ, 2019. — 172 с.	3 семестр 1 – 36 4 семестр 1 – 40
--	-------------------------------------	---	--

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Онлайн-энциклопедия «Физиология растений» - <http://fizrast.ru>
- Журнал Российской академии наук «Физиология растений» - <http://www.rusplant.ru>;

г) периодические издания

- Аграрный научный журнал;
 - Журнал «Биохимия»;
 - Журнал «Прикладная биохимия и микробиология».
- д) базы данных и поисковые системы:
- Rambler, Yandex, Google;
 - База данных номенклатуры ферментов ENZYME;
 - Основной сайт международного банка данных белков - <http://mmcif.wwpdb.org>;
 - Научный портал по биоинформатике - <http://www.bioinformatix.ru>.

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Электронно-библиотечная система Znanium.com
<http://znanium.com/>

Электронно-библиотечная система Znanium.com предоставляет зарегистрированным пользователям круглосуточный доступ к электронным изданиям из любой точки мира посредством сети Интернет.

Для работы в электронной библиотеке можно использовать ПК и ноутбуки под управлением OS Windows и Linux, а также планшетные компьютеры на iOS и Android. Установки специального программного обеспечения не требуется. Рекомендованные браузеры для использования: Mozilla Firefox, Safari.

Фонд ЭБС Znanium.com постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М,

коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов.

2. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>

Электронно-библиотечная система «Лань» предоставляет зарегистрированным пользователям круглосуточный доступ к электронным изданиям из любой точки мира посредством сети Интернет.

Для работы в электронной библиотеке можно использовать ПК и ноутбуки под управлением OS Windows и Linux, а также планшетные компьютеры на iOS и Android. Установки специального программного обеспечения не требуется. Рекомендованные браузеры для использования: Mozilla Firefox, Safari.

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. <http://elibrary.ru>.

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет. Свободная регистрация.

4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». <http://window.edu.ru>.

Информационная система предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования. Доступ с любого компьютера, подключенного к сети Интернет.

5. Поисковые интернет-системы Яндекс, Rambler, Google и др.

6. Сайт о химии XuMuK.ru – <http://www.xumuk.ru/> - База знаний. Химическая энциклопедия, Советская энциклопедия, справочник по веществам. Органические и неорганические реакции. Квантовая химия. Таблицы. Форматирование и редактор формул. Уравнивание реакций. Электронное строение атомов. Игра «Таблица Менделеева». Конвертер величин. Форум. Фармацевтика. Термины биохимии. Коды загрязняющих веществ. Каталог предприятий.

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

К информационным технологиям, используемым при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, относятся:

– персональные компьютеры, посредством которых осуществляется доступ к информационным ресурсам и оформляются результаты самостоятельной работы;

– проекторы и экраны для демонстрации слайдов мультимедийных лекций;

– активное использование средств коммуникаций (электронная почта, тематические сообщества в социальных сетях и т.п.).

- программное обеспечение:

	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все темы дисциплины	Право на использование Microsoft Desktop Education All Lng Lic/SA Pack OLV E 1Y Acdmс Ent. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	вспомогательная
2	Все темы дисциплины	Право на использование программного продукта ESET NOD32 Antivirus Business Edition renewal for 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	вспомогательная

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации имеются аудитории с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью, необходимыми медиаресурсами (проектор, экран, компьютер или ноутбук) №№ 338, 446.

Для выполнения лабораторных работ имеются аудитории №№ 328, 334 оснащенные комплектом лабораторной посуды и оборудования, вытяжным шкафом, с меловыми досками, достаточным количеством посадочных мест и освещенностью, необходимыми медиаресурсами (переносной мультимедийный комплект (ноутбук, проектор, экран).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (аудитории № 327 читальные залы библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по

дисциплине «Физиология и биохимия растений» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- приказа Минобрнауки РФ от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Физиология и биохимия растений».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Физиология и биохимия растений»

Методические указания по изучению дисциплины «Физиология и биохимия растений» включают в себя:

1. Краткий курс лекций.
2. Методические указания по выполнению лабораторных работ.
3. Сборник задач.
4. Сборник тестовых заданий.

Рассмотрено и утверждено на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология»

«26» августа 2019 года (протокол № 1).

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Экологическая безопасность производства»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая безопасность производства» на 2019/2020 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
ESETNOD 32 Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование программного продукта ESETNOD32 AntivirusBusinessEditionrenewalfor 2041 user (продление 2041 лицензий на срок 12 месяцев). Лицензиат – ООО «Компьютерный супермаркет», г. Саратов. Контракт № 0025 на приобретение прав на использование средств антивирусной защиты от 11.12.2018 г.	Срок действия контракта истек
KasperskyEndpointSecurity Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 yearEducationalLicence. Лицензиат – ООО «СолярисТехнолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.	Переход на новое лицензионное программное обеспечение

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая безопасность производства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «11» декабря 2019 года (протокол № 5).

Заведующий кафедрой



(подпись)

И.В. Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Экологическая безопасность производства»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая безопасность производства» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1	Все темы дисциплины	Microsoft Desktop Education (Microsoft Access, Microsoft Excel, Microsoft InfoPath, Microsoft OneNote, Microsoft Outlook, Microsoft PowerPoint, Microsoft Publisher, Microsoft SharePoint Workspace, Microsoft Visio Viewer, Microsoft Word) Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Microsoft Desktop Education All LngLic/SA Pack OLV E 1Y AcdmcEnt. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Контракт № 0024 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 11.12.2018 г.	Вспомогательная	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E1Y AcdmcEnt Предоставление неисключительных прав на ПО: Microsoft Office 365 Pro Plus OpenStudents Shared Server All LngSubsVL0LV NL IMthAc-dmcStdnt w/Faculty Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая безопасность производства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «23» декабря 2019 года (протокол № 6).

Заведующий кафедрой


(подпись)

И.В. Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Экологическая безопасность производства»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Экологическая безопасность производства» на 2019/2020 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы	Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения
1		<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ»</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Версия специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ». Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов. Договор об оказании информационных услуг № С-3276/223-981 от 01.07.2019 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Предоставление экземпляров текущих версий специальных информационных массивов электронного периодического справочника «Система ГАРАНТ».</p> <p>Исполнитель – ООО «Сервисная Компания «Гарант-Саратов», г. Саратов.</p> <p>Договор об оказании информационных услуг № С-3379/223-173 от 01.03.2020 г.</p>
2		<p>Справочная Правовая Система КонсультантПлюс</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Справочная Правовая Система КонсультантПлюс (СПС Консультант Бюджетные организации локальный). Исполнитель – ООО «Компания Консультант», г. Саратов. Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2019/223-980 от 01.07.2019 г.</p>	Вспомогательная	<p><i>Вспомогательное программное обеспечение:</i></p> <p>Сопровождение экземпляров систем КонсультантПлюс: СПС Консультант Бюджетные организации smart-комплект Оптимальный локальный</p> <p>Исполнитель: ООО «Компания Консультант», г. Саратов</p> <p>Договор сопровождения экземпляров систем КОНСУЛЬТАНТ ПЛЮС № 0058-2020/223-174 от 01.03.2020 г.</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Экологическая безопасность производства» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «02» марта 2020 года (протокол № 9).

Заведующая кафедрой



И.В. Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Физиология и биохимия растений»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физиология и биохимия растений» на 2020/2021 учебный год:

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

в основную литературу (библиотека СГАУ) добавлено учебное пособие:

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Физиология растений : учебное пособие https://e.lanbook.com/book/134222	В. П. Сулягин	Тверь : Тверская ГСХА, 2018. — 337 с.	4 семестр 1 – 40

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «25» 08 2020 года (протокол № 1).

Заведующий кафедрой


(подпись)

И.В. Сергеева

**Лист изменений и дополнений,
вносимых в рабочую программу дисциплины
«Физиология и биохимия растений»**

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины «Физиология и биохимия растений» на 2020/2021 учебный год:

Сведения об обновлении лицензионного программного обеспечения

Наименование программы	Примечание
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование антивирусного программного обеспечения Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (1500-2449) 1 year Educational Licence. Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Контракт № ЕП-113 на оказание услуг по передаче неисключительных (пользовательских) прав на антивирусное программное обеспечение с внесением соответствующих изменений в аттестационную документацию по требованию защиты информации от 11.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истек</p>
<p>Kaspersky Endpoint Security</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Право на использование Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный (250-499) 1 year Educational Renewal License. Лицензиат – ООО «Современные технологии», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6-219/2020/223-1370 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (11.12.2020 г. - 10.12.2021 г.)</p>
<p>Microsoft Office 365 Pro Plus Open Students Shared Server All Lng SubsVL OLV NL IMth Acdmc Stdnt w/Faculty</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Контракт № А-032 на передачу неисключительных (пользовательских) прав на программное обеспечение от 23.12.2019 г.</p>	<p>Срок действия контракта истекает 23.12.2020 г.</p>
<p>Microsoft Office</p> <p>Реквизиты подтверждающего документа: Предоставление неисключительных прав на ПО: DsktpEdu ALNG LicSAPk OLV E 1Y Acdmc Ent. Лицензиат – ООО «КОМПАРЕКС», г. Саратов. Сублицензионный договор № 201201/КЛ/Л/44-208 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ с конечным пользователем по адресу: г. Саратов, ул. Советская, 60 от 01.12.2020 г.</p>	<p>Заключен новый договор сроком на 1 год (по 31.12.2021 г.)</p>

Актуализированная рабочая программа дисциплины «Физиология и биохимия растений» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Ботаника, химия и экология» «11» декабря 2020 года (протокол № 4).

Заведующий кафедрой


(подпись)

И.С. Сергеева