

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Бийский филиал имени В.М. Шукшина
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Алтайский государственный педагогический университет»
(Бийский филиал им. В.М. Шукшина АлтГПУ)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1. 0.10 ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Профиль подготовки	Биология и Химия
Степень выпускника	бакалавр
Форма обучения	заочная

Составитель:
канд. биол. наук, доцент кафедры
естественнонаучных дисциплин

 Г.Г. Ушакова

РЕКОМЕНДОВАНА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

на заседании кафедры естественно-научных дисциплин

Протокол от 13 марта 2026 г. № 7

Заведующий кафедрой ЕНД



В.М. Важов

Распределение по семестрам

Номер семестра	Учебные занятия, ч.							Форма итоговой аттестации
	общий объем, час. / з. ед.	в том числе						
		всего ауд..	аудиторные				СРС / з. ед.	
			из них					
			лекц.	практ.	лабор.	конт роль		
5	72/2	8	4		4	.	64	контр. работа
6	72/2	6	2	2	2		66	экзамен
5,6	144/4	14	6	2	6			контр. работа, экзамен

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов систематизированных знаний об общих закономерностях, лежащих в основе физиолого-биохимических процессов, протекающих в растительных организмах; о механизмах регулирования их на разных уровнях организации растительного организма; об основных закономерностях взаимоотношений этого организма с внешней средой.

Задачи курса физиологии растений включают изучение следующих вопросов:

- особенности водного обмена растений, проницаемость клетки, явления диффузии и осмоса, сосущая сила клетки, тургорное давление, плазмолиз и деплазмолиз, водный баланс растений;
- изучить вопросы, связанные с поступлением ионов в растительную клетку, пассивным поглощением и активным транспортом, механизмами транспорта веществ через мембрану, миграцией ионов в цитоплазме;
- изучить вопросы, связанные с поступлением и передвижением воды по растению, расходом воды;
- изучить особенности питания растений углеродом (фотосинтез) и значение минерального питания;
- изучить механизм дыхания у растений и его значение;
- изучить особенности роста растений, гормоны роста (фитогормоны), влияние условий на рост, развитие и размножение растений; особенности вторичного метаболизма у растений; физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды и патогенам; системы регуляции физиологических процессов;
- ознакомиться с историей развития науки и основными направлениями современных научных исследований в области физиологии растений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВПО

Дисциплина «Физиология растений» (Б1.0.10) относится к предметно- методическому уровню дисциплин ОПОП.

К исходным знаниям, требуемым для усвоения дисциплины «Физиология растений», относятся знания из области общей химии, ботаники, цитологии. Дисциплина «Физиология растений» является основой для прохождения комплексной полевой практики по основам сельского хозяйства и физиологии растений, а также изучения таких дисциплин, как биогеография, охрана природы и рациональное природопользование, индикация окружающей среды, основы геоботаники и биогеоценологии.

Областью профессиональной деятельности бакалавров, на которую ориентирует дисциплина «Физиология растений», является образование.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности бакалавров:

- обучение;
- развитие;
- просвещение;
- образовательные системы.

Профильной для данной дисциплины является педагогическая профессиональная деятельность бакалавров. Дисциплина готовит к решению следующих задач профессиональной деятельности:

- организация обучения и воспитания в сфере образования с использованием технологий, соответствующих возрастным особенностям учащихся, и отражающих специфику предметной области;
- организация взаимодействия с общественными и образовательными организациями, детскими коллективами и родителями для решения задач в профессиональной деятельности;
- использование возможностей образовательной среды для обеспечения качества образования, в том числе с использованием информационных технологий;
- осуществление профессионального самообразования и личностного роста, проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

– изучение и формирование потребностей детей и взрослых в культурно-просветительской деятельности;

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для прохождения комплексной полевой практики по основам сельского хозяйства и физиологии растений.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- владеет основными биологическими понятиями, знаниями биологических законов и явлений (ПК-1);
- способен объяснять химические основы биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека (ПК-2).

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные процессы, определяющие целостность организма растения и поддерживающие его гомеостаз; механизмы связи этих процессов друг с другом и с условиями внешней среды; физические и химические основы физиологических процессов в растительном организме; воздействие физиологических процессов растений на внешнюю среду:

- строение растительной клетки, форму и величину клетки, запасные питательные вещества и физиологически активные вещества клетки, органоиды клетки и их функции;
- значение водного обмена растений, проницаемость клетки, явления диффузии и осмоса, сосущую силу клетки, тургорное давление, плазмолиз и деплазмолиз, водный баланс растений;
- механизмы поступления ионов в растительную клетку, пассивного поглощения и активного транспорта, механизмов транспорта веществ через мембрану, миграции ионов в цитоплазме;
- расходование воды растением – транспирацию, значение транспирации, механизмы транспирации, поступление и передвижение воды по растению; физиологические основы устойчивости растений к неблагоприятным условиям; питание растений углеродом (фотосинтез), его химизм и значение для растения и биосферы в целом;
- поступление минеральных солей в растение, передвижение питательных веществ по растению;
- дыхание растений, значение дыхания, субстраты дыхания и пути дыхательного обмена; рост растений, гормоны роста, влияние условий на рост, развитие растений

- прикладные аспекты физиологии растений;

уметь:

- выбирать и использовать адекватные методы исследования физиологических процессов;
- ставить биологические эксперименты и обосновывать результаты проведенных исследований;
- использовать полученные знания при изучении физиологических процессов в растительном организме на практике;

владеть:

- основными понятиями в области физиологии растений;
- методами изучения растительной клетки;
- методами изучения процессов, происходящих в растительном организме.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры	
		5	6
Аудиторные занятия (всего)	14		
В том числе:			
Лекции (Л)	6	4	2
Практические занятия (ПЗ)	2		2

Лабораторные работы (ЛР)	6	4	2
Самостоятельная работа (всего)	130		
Подготовка к лабораторным (практическим) занятиям и их защите	64	34	30
Практико - ориентированное задание	36		36
Контрольная работа	30	30	
Вид промежуточной аттестации	экзамен, контр. раб.	контр. раб.	экзамен
Общая трудоемкость, час	144	72	72
Зачетные единицы	4	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
ЛЕКЦИИ		
1	Введение. Предмет и задачи физиологии растений	Предмет физиологии растений. История развития физиологии растений. Место физиологии растений в системе биологических наук. Задачи науки на современном этапе. Специфика метаболизма растений по сравнению с животными. Методы физиологии растений.
2	Физиология растительной клетки	Форма и величина клеток. Запасные питательные вещества растительных клеток. Продукты вторичного обмена веществ растений. Физиологически активные вещества клетки. Строение растительной клетки. Протопласт. Гиалоплазма. Производные протопласта. Цитоплазма. Структурная система цитоплазмы. Мембранные образования растительной клетки. Органоиды. Клеточная стенка. Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации. Обмен веществ и энергии в клетках. Поступление воды в растительную клетку. Диффузия и осмос. Клетка как осмотическая система. Сосущая сила клетки. Поступление ионов в растительную клетку.
3	Водный обмен и транспирация	Роль воды в жизни растений. Распределение воды в клетке и организме. Водный баланс растения. Расходование воды растением – транспирация. Значение транспирации. Лист как орган транспирации. Влияние внешних условий на степень открытости устьиц. Влияние условий на процесс транспирации. Суточный ход транспирации. Ксероморфная структура растений. Поступление воды в растение. Корневая система как орган поглощения воды. Влияние внешних условий на корневые системы. Основные двигатели водного тока. Передвижение воды по растению. Влияние внешних условий на поступление воды в растение. Физиологические основы устойчивости растений к засухе.
4	Фотосинтез и дыхание растений	Типы питания живых организмов. Космическое значение процесса фотосинтеза. История изучения фотосинтеза. Лист как орган фотосинтеза. Значение хлоропластов. Химический состав и строение хлоропластов. Онтогенез пластид. Физиологические особенности хлоропластов. Виды хлорофилла. Химические свойства хлорофилла. Физические свойства хлорофилла. Биосинтез хлорофилла. Условия образования хлорофилла. Каротиноиды, их физиологическая роль, образование каротиноидов. Фикобилины. Энергетика фотосинтеза. Спектр поглощения хлорофилла. Фотохимический этап фотосинтеза.

		Общая характеристика процесса фотосинтеза. Происхождение кислорода при фотосинтезе. Фотохимический этап фотосинтеза. Темновая фаза фотосинтеза. «С-4» путь фотосинтеза. Продукты фотосинтеза. Фотосинтетическое образование углеводов и аминокислот. Влияние внешних и внутренних условий на интенсивность процесса фотосинтеза. Дневной ход фотосинтеза. Фотосинтез и урожай. Общие вопросы дыхательного обмена. Значение дыхания в жизни растения. Окислительно-восстановительные процессы. Субстраты дыхания. Пути дыхательного обмена. Дихотомический путь распада углеводов. Электронно-транспортная цепь. Окислительное фосфорилирование. Химико-осмотическая теория Митчела. Энергетический баланс процесса дыхания. Химизм процесса брожения. Глиоксилевый цикл. Пентозофосфатный путь дыхательного обмена. Влияние внешних факторов на процесс дыхания. Влияние внутренних факторов на процесс дыхания. Локализация реакций дыхательного обмена в клетках. Регуляция дыхательного обмена. Взаимосвязь дыхания с другими процессами обмена.
5	Минеральное питание (корневое) Передвижение питательных веществ по растению	Физиологическая роль элементов минерального питания. Физиологическое значение макроэлементов и микроэлементов. Корневая система как орган поглощения солей. Особенности поступления солей в корневую систему. Роль корней в жизнедеятельности растений. Особенности усвоения молекулярного азота. Азотный обмен растений. Почва как источник питательных веществ. Значение кислотности почвы. Значение почвенных микроорганизмов. Передвижение минеральных веществ (восходящий ток) Круговорот минеральных веществ в растении (реутилизация). Особенности передвижения органических веществ по растению. Паренхимный и флоэмный транспорт.
6	Рост и движения растений	Общие представления о росте его закономерностях. Особенности роста клеток. Типы роста органов растения. Дифференциация тканей. Регуляторы роста фитогормоны и механизм их действия. Влияние внешних условий на рост растений. Движения растений. Тропизмы и насти.
ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ		
1	Водный обмен и транспирация.	Коллоквиум
2	Фотосинтез и дыхание растений	Лабораторное занятие
4	Газообмен при фотосинтезе: всплывание инфильтрированных дисков	Лабораторное занятие
5	Минеральное питание и передвижение питательных веществ по растению	Лабораторное занятие

5.2. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	ИФО	Всего
-------	---------------------------------	-------	-------------	-----------	-----	-----	-------

1.	Введение. Предмет и задачи физиологии растений	2			16	Лекция с включением проблемных ситуаций	18
2.	Физиология растительной клетки	2			16	Лекция – визуализация	18
3.	Водный обмен и транспирация		2		16	Практ.Дебаты	18
4.	Фотосинтез и дыхание растений	2			16	Лекция-визуализация	18
5.	Минеральное питание и передвижение питательных веществ по растению			2	16		18
6.	Рост и движения растений			2	16		18
7.	Развитие растений			2	16		18
8.	Адаптация и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды				18		18
	<i>ВСЕГО:</i>	6	2	6	130		Контр. работа, Экзамен
	<i>В том числе в интерактивной форме</i>	4	2				6

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ (ПРОЕКТОВ) РАБОТ

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература

Веретенников, А. В. Физиология растений: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Лесное дело", специальностям 250201 "Лесное хозяйство", 250203 "Садово-парковое и ландшафтное строительство" / А. В. Веретенников. - 3-е изд. - М. : Академический Проект, 2006. - 480 с.

Кузнецов, В. В. Физиология растений : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Агрохимия и агропочвоведение", "Агрономия" / Вл. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2006. - 742 с.

Медведев, С. С. Физиология растений [Электронный ресурс] : учебник для студентов биологических факультетов университетов, педагогических и сельскохозяйственных вузов / С.С. Медведев. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : БХВ-Петербург, 2013. - 512 с.

б) дополнительная литература

Генкель, П. А. Физиология растений: учебное пособие по факультативному курсу для 9 класса / П. А. Генкель. - М.: Просвещение, 1974. - 191 с.

Демидко, Д. А. Физиология растений : практикум / Д. А. Демидко, Н. Н. Демидко. - Бийск : Алтайская гос. академия образования им. В. М. Шукшина, 2013. - 88 с.

Пильщикова, Н. В. Физиология растений с основами микробиологии : учебник для средних специальных учебных заведений / Н. В. Пильщикова. - М. : Мир, 2004. - 184 с.

Полевой, В. В. Физиология Растений: учебник для студентов биологических специальностей высших учебных заведений / В. В. Полевой. - М.: Высшая школа, 1989. - 464 с.

Физиология растений: учебник для вузов по биологическим специальностям и направлению 510600 "Биология" / Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко ; ред. И. П. Ермаков. - М. : Академия, 2005. - 640 с.

в) программное обеспечение:

Работа на компьютерах проводится с использованием лицензионных версий операционной системы Microsoft Windows XP Prof.

Для работы в библиотеке используется общеузовское лицензионное программное обеспечение – «Ирбис-64», в состав которого входят АРМ «Каталогизатор», АРМ «Читатель», АРМ «Администратор», АРМ «Комплектатор», Web-Ирбис (CZ39.50).

Презентации и проекты выполняются студентами с использованием лицензионного программного обеспечения Microsoft Office 2003 Prof.

Для компьютерного контроля и диагностики студентов используется лицензионная программа АУП (Шахты).

Компьютерные сети и программы защищены лицензионным программным обеспечением Kaspersky Total Space Security Russian Edition.

Работа с текстом производится при помощи сканера // FineReader.

г) информационно-справочные и поисковые системы:

ScienceDirect: <http://www.sciencedirect.com/>

МАИК Наука/Интерпериодика. Агрохимия:

<http://www.maik.ru/cgi-pe>

МАИК Наука/Интерпериодика. Лесоведение:

<http://www.maik.ru/cgi-perl/j.pl?lang=rus&name=lesved>

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс обеспечивается наличием следующего материально-технического оборудования:

Адрес	Наименование учебных помещений	Наименование специализированной мебели и технических средств обучения
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд. №108	Аудитория для проведения занятий и лекционного семинарского типа, аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации	мультимедиа проектор -1, стационарный компьютер – 1, комплект мебели на 24 посадочных места
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд. №110	Химическая лаборатория	Вытяжной шкаф -2, холодильник -1, сушильный шкаф -1, водяная баня – 1, весы ВТ 1500 -2, весы лабораторные ВЛТЭ-500 -4, дистиллятор -1, муфельная печь -1, набор химической посуды, набор химреактивов, набор таблиц по химии, комплект мебели на 20 посадочных мест
ул. Советская, 11	Аудитория для	Дальномер лазерный (рулетка) Leika Dicto - 1,

Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №115	проведения занятий лекционного и семинарского типа	навигатор Garmin Rino - 2, навигатор Garmin Rino – 2, нивелир оптический – 1, нивелир оптический NIKON – 1, нивелирная рейка, 3 м – 2, рейка телескопическая нивелирная – 2, теодолит 2Т5К -1, теодолит 4Т30П - 1, теодолит THEO 010 - 1, теодолит оптический – 1, теодолит электронный - 1, штатив алюминиевый – 5, комплект мебели на 15 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №116	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	комплект мебели на 40 посадочных мест, демонстрационный материал для проведения лабораторных работ по биологии
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, ауд. №203	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Компьютеры - 2, копировальный аппарат-1, принтер-2, сканер -1, микроскопы, бюксы, набор сит для определения гранулометрического состава почв, комплект мебели на 5 посадочных места
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, лингафонный кабинет, ауд. № 204	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Компьютеры - 6, комплект мебели на 14 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, лингафонный кабинет, ауд. № 208	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, аудитория для проведения текущей и промежуточной аттестации, кабинет для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Компьютеры - 2, сканер -1, комплект мебели на 6 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественного и профессионального образования, лингафонный кабинет, компьютерный класс, ауд. № 211	Помещение для самостоятельной работы, аудитория для проведения занятий семинарского типа	Компьютеры - 6, комплект мебели на 12 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института	Помещение для самостоятельной	1000 гербарных образцов флоры и растительности Алтайского края.

естественнонаучного и профессионального образования, почвенная лаборатория ауд. № 212а	работы	
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, Геологический музей, ауд.212	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	коллекция минералов, оборудование по географии, комплект мебели на 24 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд. № 214	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Интерактивная панель-1, мультимедиапроектор-1, компьютеры -5, телевизор-1, комплект мебели на 56 посадочных мест
ул. Советская, 11 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, ауд. № 215	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Тематический табличный и картографический материал, плакаты по ботанике и почвоведению, комплект мебели на 40 посадочных мест
ул. Советская, Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, спортзал	Аудитория для проведения практических занятий	Большой игровой зал: гимнастическая скамья -4, маты -6, мяч баскетбольный -20, мяч волейбольный -20, настольный теннис -2; Малый игровой зал: тренажер-велосипед -1, тренажер беговая дорожка -1, универсальный тренажер -1, гимнастический коврик -10, гантеля -6, гирия -6, шведская лестница, компьютер для учебно-тренировочных занятий спец.групп -1, обруч гимнастический -10, скакалка гимнастическая -15 лыжная база: лыжи -100 пар, ботинки лыжные -100 пар
ул. Советская, 9 Корпус института естественнонаучного и профессионального образования, лаборатория физики, ауд. № 106	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Лабораторная установка с неподвижным блоком -1, электронный секундомер -1, рейка на штативе в 1 метр с электромагнитом и отвесом -1, источник постоянного тока -1, выпрямитель ВПУ-24 -1, измерительная рейка с математическим маятником -1, электронные весы -1, термометр -1, барометр -1, стеклянный балон с клапаном -1, манометр -1, насос ручной -1, стеклянный цилиндрический сосуд с глицерином -2, ареометр -1, микроскоп с окулярной сеткой -1, комплект мебели
ул. Короленко, 55 главный корпус, кабинет валеологии, ауд. № 411	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Стенды и плакаты по безопасности жизнедеятельности, приборы радиационной разведки и контроля, фантомы, средства индивидуальной защиты, СДСК, огнетушители различных марок, ОВЗК,

		телевизор, видеоманитофон, наборы для оказания первой медицинской помощи (вата, бинт, шприц, жгут, дезинфицирующие средства), комплект мебели
--	--	---

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для преподавателей

Курс физиологии растений является теоретической основой для прохождения студентами комплексной полевой практики по основам сельского хозяйства и физиологии растений, а также для дальнейшего изучения ряда дисциплин, таких как биогеография, охрана природы и рациональное природопользование, индикация окружающей среды, основы геоботаники и биогеоценологии и пр.

Для успешного усвоения теоретического материала большое внимание уделяется в программе проведению лабораторных и практических работ.

Цель лабораторных занятий: ознакомить студентов с некоторыми физиологическими процессами, происходящими в живых растениях в процессе постановки экспериментов.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо изучить информацию об объекте исследования и методику проведения лабораторной работы.

Основные задачи, стоящие перед студентами на лабораторных занятиях:

1. Изучение объекта исследования, овладение навыками приготовления микропрепаратов, проведения эксперимента.

2. Научится применять адекватные методы исследования физиологических процессов; ставить биологические эксперименты и обосновывать результаты проведенных исследований; использовать полученные знания при изучении физиологических процессов в растительном организме на практике;

3. Сотрудничество в учебном процессе: умение формулировать и задавать вопросы, анализировать ответы и при необходимости вносить поправки и уточнения для усвоения программного материала.

10.2 Методические рекомендации по организации изучения дисциплины для студентов Внеаудиторная работа (130 час)

Лекционные занятия (6 часов) проводятся в основном с применением наглядно-иллюстративного метода (мультимедиа) в форме лекции-визуализации.

Лекция-визуализация предполагает реализацию принципа наглядности. Наглядность способствует восприятию и запоминанию учебного материала, но и позволяет активизировать умственную деятельность, проникнуть в сущность изучаемых явлений.

Процесс визуализации представляет собой свертывание мыслительного содержания, включая разные виды информации в наглядный образ (знак, эмблема, символ) будучи воспринятым, этот образ может быть развернут и служить опорой адекватных мыслительных и практических действий. Любая визуальная информация способствует созданию проблемной ситуации.

Лабораторные занятия (6 часов) проводятся в традиционной форме. Каждому студенту выдаются методические пособия, в которых представлена тематика и содержание лабораторных занятий, подобранных в соответствии с основными разделами учебной программы.

Цель лабораторно-практических занятий – закрепление знаний, полученных во время лекционных занятий и самостоятельной работы с литературой; закрепление навыков проведения исследовательской работы.

Предлагается несколько форм проведения занятий: групповая, фронтальная.

Групповая работа (работа в микро-группах) – студенты делятся на группы по 4-6 человек, каждая группа имеет общее задание. При выполнении заданий, студенты могут ими меняться или выполнять их всей группой.

Фронтальная работа – предполагает выполнение одинаковых занятий для всех студентов. Во всех работах имеются вопросы для самоконтроля, список литературы к каждому занятию.

Преподаватель оставляет за собой право выбирать те или иные работы, выполнение которых он сочтет целесообразным, в соответствии с техническими возможностями кафедры. В практикумах для каждой работы приведены список материалов и оборудования, дается краткое теоретическое объяснение, описание порядка и хода работы, указания, как оформить результаты работы (формы таблиц, формулы для расчетов и т.п.).

Перед каждым занятием студент должен изучить теоретические основы данной темы, используя основную и дополнительную литературу, а также привлекая знания из смежных биологических дисциплин. На это ориентирует перечень основных теоретических вопросов в лабораторном практикуме.

Лабораторные работы оформляются в тетради, при этом необходимо: внимательно прочитать название работы, ее цель и условия выполнения; проверить наличие оборудования и материалов для работы; ознакомиться с основными этапами проведения работы и уточнить у преподавателя неясные места (в случае, когда работа проводится группой, необходимо определить обязанности каждого участника); в ходе работы все записи, ответы на вопросы, заполнение таблиц выполняются в практикуме; в заключении формируются выводы и рекомендации на основе результатов проделанной работы.

После краткого объяснения выполнения работы, а также мер по технике безопасности преподавателем, студенты, пользуясь пособиями, выполняют работу. В начале каждого занятия подгруппа обсуждает результаты предыдущей работы. В конце занятия студент должен проверить свои знания, используя вопросы и задания для самоконтроля. По окончании каждой темы проводятся контрольные мероприятия.

Задание считается выполненным, если студент:

а) осмыслил теоретический материал к данной работе на уровне свободного воспроизведения;

б) сделал правильные выводы и ответил на все поставленные вопросы.

Рабочий альбом и тетрадь являются итоговыми документами практических занятий. В конце занятия необходимо сдать работу преподавателю на проверку.

Рекомендации по выполнению домашних заданий: к домашним заданиям относятся задания по составлению конспектов и ведение словаря терминов. Выполнение домашних заданий предусматривает работу с дополнительной литературой.

Темы для самостоятельной работы студентов (130)

1. Запасные питательные вещества растительных клеток.
2. Продукты вторичного обмена веществ растений.
3. Физиологически активные вещества клетки.
4. Структурная система цитоплазмы.
5. Мембранные образования растительной клетки.
6. Клеточная стенка.
7. Молекулярные основы хранения и реализации наследственной информации.
8. Роль воды в жизни растений. Распределение воды в клетке и организме.
9. Суточный ход транспирации. Ксероморфная структура растений.
10. Физиологические основы устойчивости растений к засухе.
11. История изучения фотосинтеза.
12. Химический состав и строение хлоропластов.
13. Онтогенез пластид.
14. Биосинтез и условия образования хлорофилла.
15. Происхождение кислорода при фотосинтезе.
16. Фотохимический этап фотосинтеза. Темновая фаза фотосинтеза. «С-4» путь фотосинтеза.
17. Продукты фотосинтеза. Фотосинтетическое образование углеводов и аминокислот.
18. Дихотомический путь распада углеводов.
19. Окислительное фосфорилирование. Химико-осмотическая теория Митчела.
20. Химизм процесса брожения. Глиоксилевый цикл.
21. Пентозофосфатный путь дыхательного обмена.
22. Особенности усвоения молекулярного азота. Азотный обмен растений.

23. Превращения веществ при созревании и прорастании семян.
24. Запасные вещества вегетативных органов древесных растений.
25. Органические вещества вторичного происхождения. Система регуляции и управления превращением органических веществ в растении.
26. Особенности передвижения органических веществ по растению. Паренхимный и флоэмный транспорт.
27. Тропизмы и настилы.
28. Регуляция процесса развития.
29. Влияние внешних условий на процесс развития и зацветание. Гормоны цветения.
30. Действие других почвенно-климатических факторов.
31. Действие повышенного содержания солей в почве, вредных веществ атмосферы, радиация.
32. Устойчивость растений к тяжелым металлам.
33. Общие механизмы устойчивости и структура адаптационного процесса.

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств разработан для проведения промежуточной аттестации обучающихся по Физиологии растений входит в состав основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия (квалификация «бакалавр»), реализуемой при подготовке обучающихся в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Алтайском государственном гуманитарно-педагогическом университете имени В.М. Шукшина». Фонд оценочных средств предназначен для проверки сформированности компетенций, заявленных в программе научно-исследовательской работы в соответствии с учебным планом 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), Профиль подготовки: Биология и Химия.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции, этапы	Показатели	Оценочные средства
ПК-1 1 этап	Знать: - основы биологических понятий, биологических законов и явлений (З.1); - сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия (З.2); - тенденции развития основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия и применение в профессиональной сфере (З.3).	Тест Контрольная работа Практико-ориентированные задания
	Уметь: - организовывать виды деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (У.1); - создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности (У.2); - использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса (У.3).	

	Владеть: - навыками планирования видов деятельности для практического использования биологических понятий, биологических законов и явлений (В.1); - способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии (В.2); - методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений (В.3).	
ПК-2	Знать: - химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (З.1); - структуру физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека (З.2); - сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека (З.3). Уметь: -выбирать приоритетные объекты исследования физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и анализировать их показатели (У.1); - пользоваться статистическими материаламиприобъяснении химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (У.2); - применять разнообразные методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека и объяснять их сущность (У.3). Владеть: - навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (В.1); - практическими приемами объяснения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений, животных и человека (В.2); - методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека (В.3).	Тест Практико-ориентированные задания

Контроль знаний студентов

Для проверки знаний студентов можно использовать **тестирование**.

Правильно составленный тест представляет собой совокупность сбалансированных между собой заданий. Количество заданий в тесте по различным разделам должно быть таким, чтобы в полной мере отражать их основное содержание. Использование тестовых заданий разной

сложности обеспечивает равносложность различных вариантов тестов и измерение качества усвоения материала в широком диапазоне.

Для каждого типа заданий в тесте должно быть указано примерное количество баллов оценки, которые покажут степень усвоения студентом материала данного раздела. Сумма всех баллов может быть использована для выведения окончательной оценки за тест. Тестируемый студент должен знать, что число верно выполненных им заданий неоднозначно определяет его итоговый балл. Степень сложности верно или неверно выполненных заданий могут повлиять на оценку результатов тестирования.

Итогом 6 семестра является экзамен. На экзамене студенты отвечают на вопросы экзаменационных билетов по темам пройденного материала. Допуск к экзамену осуществляется при условии выполнения всех форм контроля, в случае, если студент набрал более 70%.

Билет включает три вопроса. Два теоретических и один связанный с приготовлением/определением и комментированием микропрепарата/схемы или гербария. При ответе на вопросы билета студент должен показывать знания не только основной, но и дополнительной литературы.

100-балльная система оценивания автоматически переводится в 5-ти балльную шкалу в соответствии с «Положением о рейтинговом оценивании студентов»:

100-балльная система оценивания автоматически переводится в 5-ти балльную шкалу в соответствии с «Положением о рейтинговом оценивании студентов»:

- *менее 60 баллов – оценка «2»* : основное содержание учебного материала не раскрыто; не даны ответы на вспомогательные вопросы; допущены грубые ошибки в определении понятий, при использовании терминологии;
- *60 – 75 баллов – оценка «3»*: основное содержание учебного материала усвоено, но изложено фрагментарно; не всегда последовательно, определение понятий недостаточно чёткие; не использованы выводы и обобщения из наблюдения и опытов, допущены ошибки при их изложении; допущены ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определении понятий;
- *75 – 87 баллов – оценка «4»*: раскрыто содержание материала, правильно даны определения понятия и использованы научные термины, ответ самостоятельный, но определения понятий неполные, допущены незначительные нарушения последовательности изложения, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений, опытов;
- *87 – 100 баллов – оценка «5»*: полно раскрыто содержание материала в объёме программы; чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание понятий, верно использованы научные термины; для доказательства использованы различные умения, выводы из наблюдений и опытов; ответ самостоятельный.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Цель процедуры:

Целью контроля по дисциплине (модулю) является оценка уровня усвоения обучающимися знаний, приобретения умений, навыков и сформированности компетенций ПК-1 и ПК-2 в результате изучения учебной дисциплины.

Примеры практико- ориентированных заданий:

1. При определении дыхательного коэффициента в прорастающих семенах двух культур получены следующие данные: 1) поглощено 2,7 мл кислорода, выделено 0,9 мл углекислого газа; 2)поглощено 2,3 мл кислорода, выделено 1,9 мл углекислого газа. Определить в каком случае бы-
ли семена пшеницы и семена подсолнечника. Объяснить, почему именно так.

2. При уборке масса сухого вещества растений составила 740г. За время вегетации они израсходовали 407,5 кг воды. Рассчитать транспирационный коэффициент и продуктивность транспирации.
3. Рассчитать сколько центнеров воды израсходует на транспирацию посев пшеницы площадью 10 га при урожае зерна в 20 ц с 1 га (в расчёте на сухое вещество). Соотношение зерна и соломы – 1:1,1, транспирационный коэффициент 450

Типовое контрольное задание оценивается по **100**-балльной шкале, которая переводится в пяти

балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой

системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации бакалавров:

- оценка «5» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 87–100 % типового задания;
- оценка «4» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 75–86 % типового задания;
- оценка «3» выставляется в случае, если бакалавр выполнил качественно 60–74 % типового задания;
- оценка «2» выставляется в случае, если бакалавр выполнил менее 60 % типового задания.

ВАРИАНТЫ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

1 Вариант

- 1 В чем проявляется структурное сходство между животными и растительными клетками? Чем различаются эти клетки? Какие различия в функции соответствуют этим структурным различиям?
- 2 Почему аэробное дыхание эффективнее анаэробного?
- 3 Какие соединения, образующиеся в световых реакциях фотосинтеза, используются при фиксации углекислого газа?
- 4 Укажите, какими путями недостаток воды может влиять на рост побегов.
- 5 Завядание цветков, созревание плодов и опадание листьев – все эти примеры старения отдельных органов растения. Сравните между собой эти процессы и укажите, как старение регулируется окружающей средой, изменениями эндогенных гормонов в метаболизме?
- 6 Рассмотрите несколько способов, с помощью которых можно определить степень обеспеченности данного растения основными минеральными элементами.

2 Вариант

- 1 В чем заключаются предмет и задачи физиологии растений?
- 2 Почему дыхание представляет собой не прямое окисление глюкозы, а процесс, состоящий из многих этапов?
- 3 Почва, богатая фосфатом кальция, в действительности поставляет слишком мало фосфора для оптимального роста растения. Объясните это явление.
- 4 Чем отличаются настии от тропизмов? В чем сходство тех и других движений?
- 5 Опишите главные процессы, протекающие в органеллах клетки листа (хлоропласт, митохондрия, рибосома).

6 Объясните, почему урожайность культуры чаще всего выше, если она транспортирует больше воды.

3 Вариант

1 Какие экспериментальные методы, появившиеся в XX веке особенно сильно способствовали расширению наших представлений о структуре и функции клетки? Какого рода информацию позволяет получать каждый из этих методов?

2 Что можно сказать о соотношении световых и темновых реакций фотосинтеза?

3 Какова роль фосфора в процессах дыхания?

4 Колхозники редко удобряют посевы во время засухи, поскольку они на опыте убедились в том, что это может принести вред. Объясните, почему это так.

5 Объясните, каким образом в закрытой бочке, наполненной яблоками, гниение одного яблока вызывает созревание остальных в результате цепной реакции.

6 Что представляют собой фитоалексины и какова их роль в устойчивости растений к болезням?

4 Вариант

1 Какова связь между ультраструктурой хлоропласта и функцией этой органеллы?

2 Объясните, почему вода поднимается к вершинам высоких деревьев? Какие условия необходимы для такого подъема?

3 Охарактеризуйте первичные и конечные продукты фотосинтеза.

4 Объясните участие гормонов в процессах: этилена, цитокинина, ауксина в апикальном доминировании, этилена и ауксина в опадении листьев, абсцизовой кислоты и гиббереллина в покое почек древесных растений и в прорастании семян.

5 Какова возможная ценность покоя для выживания семян?

6 Как преодолевают растения воздействие внешних неблагоприятных условий:

а) низких температур;

б) засухи.

5 Вариант

1 Какова функция пигментов листа?

2 Что обуславливает поглощение воды корнями? Каков наиболее вероятный путь передвижения воды из почвы в ксилему?

3 Опишите судьбу атомов углерода, кислорода и водорода при распаде молекулы пировиноградной кислоты в процессе дыхания.

4 Недостаток железа в почве вызывает хлороз ткани между жилками молодых листьев, тогда как недостаток азота обуславливает общее пожелтение старых листьев. Почему недостаток железа и азота влияет на ткани разного возраста?

5 Какие биохимические изменения происходят в плоде во время его созревания? Обусловлены ли они процессами деградации или синтеза?

6 Некоторым растениям удается избежать конкуренции с другими растениями с помощью аллелопатии. Поясните смысл этого термина и покажите, как осуществляются такого рода воздействия.

6 Вариант

1 Как связаны между собой ультраструктура и функции митохондрий?

2 Почему у C₄- растений отсутствует фотодыхание?

3 В каком случае интенсивность транспирации больше у обособленного растения или у такого же растения в густом посеве той же культуры. Обоснуйте свой ответ.

- 4 В качестве основных питательных веществ сейчас выделены 16 элементов. Предполагается в будущем к этому списку могут быть добавлены другие элементы. Если да, то почему они до сих пор еще не были открыты?
- 5 Ауксин и этилен вызывают эффекты, которые тесно связаны между собой хотя часто и антагонистичны. Приведите примера.
- 6 Чем вредны сорняки культурных растений?

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Место физиологии растений в системе биологических наук.
2. Предмет, цели и задачи курса физиологии растений
3. Методы физиологии растений.
4. История развития физиологии растений
5. Связь физиологии растений с другими науками.
6. Объект изучения физиологии растений. Эукариоты и прокариоты.
7. Специфика метаболизма растений по сравнению с животными.
8. Общая схема организации растительной клетки
9. Структура и свойства биологических мембран.
10. Физико-химические свойства протоплазмы (проницаемость, вязкость, движение и др.)
11. Водный обмен в клетке: состояние воды в клетке, осмотический механизм, набухание.
12. Поступление воды в корень.
13. Транспирация: общие понятия, строение листа, типы транспирации
14. Транспирация как саморегулируемый процесс.
15. Механизмы и пути транспорта воды по растению.
16. Влияние внешних и внутренних факторов на водный обмен растения.
17. Фотосинтез как уникальная функция зеленого растения.
18. Лист как орган фотосинтеза.
19. Фотосинтетические пигменты и их роль в фотосинтезе.
20. Хлоропласты. Ультраструктура. Онтогенез.
21. Световая фаза фотосинтеза.
22. Темновая фаза фотосинтеза.
23. Особенности фотосинтеза у растений разных экологических групп.
24. Влияние внешних и внутренних факторов на фотосинтез.
25. Фотосинтез и урожай.
26. Понятие о дыхании растений.
27. Основные пути окислительного транспорта.
28. Влияние факторов среды на дыхание.
29. Химический состав тела растений. Методы его изучения.
30. Физиологическая роль макроэлементов.
31. Физиологическая роль микроэлементов.
32. Поглощение и распределение минеральных элементов в растении.
33. Доступность минеральных элементов.
34. Поглощение минеральных элементов корнем.
35. Влияние внешних факторов на поглощение.
36. Минеральные соли и тяжелые металлы как экологический фактор.
37. Превращения веществ при прорастании семян.
38. Запасные вещества вегетативных органов древесных растений.
39. Органические вещества вторичного происхождения.
40. Система регуляции и управления превращением органических веществ в растении.
41. Общие представления о росте его закономерностях.
42. Особенности роста клеток. Типы роста органов растения. Дифференциация тканей.
43. Регуляторы роста фитогормоны и механизм их действия.
44. Влияние внешних условий на рост растений.

45. Движения растений. Тропизмы и настии.
46. Общие представления о развитии растений. Основные закономерности онтогенеза.
47. Физиологические основы покоя растений.
48. Особенности прорастания семян. Регуляция процесса развития.
49. Влияние внешних условий на процесс развития и зацветание. Гормоны цветения.
50. Цветение, опыление, оплодотворение, развитие и созревание семян.
51. Образование клубней и луковиц.
52. Общие понятия. Стресс, адаптация, устойчивость.
53. Общие механизмы устойчивости и структура адаптационного процесса.
54. Действие температур и жароустойчивость.
55. дефицит воды и засухоустойчивость.
56. Гипоксия и аноксия.
57. Низкие (+ и –) температуры: холодоустойчивость и морозоустойчивость.
58. Действие других почвенно-климатических факторов.
59. Действие повышенного содержания солей в почве, вредных веществ атмосферы, радиация.

Уровни сформированности компетенции ПК-1, ПК-2 в рамках дисциплины:

Показатели	Уровень
Студент продемонстрировал глубокое и прочное усвоение знаний программного материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; правильно сформулировал определения; продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; сделал выводы по излагаемому материалу	Повышенный уровень
Студент продемонстрировал достаточно полное знание программного материала; продемонстрировал знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно изложил теоретический материал; правильно сформулировал определения; продемонстрировал умения самостоятельной работы с дополнительной литературой; сделал выводы по излагаемому материалу.	Базовый уровень
Студент продемонстрировал общее знание изучаемого материала; показал общее владение понятийным аппаратом дисциплины; смог построить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; знает основную рекомендуемую программой учебную литературу.	Пороговый уровень

Типовое контрольное задание оценивается по 100-балльной шкале, которая переводится в пяти балльную шкалу в соответствии с действующим на текущий момент Положением о рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Показатели сформированности компетенций ПК-1 (дескрипторы):

знать:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.1	Основы биологических понятий, биологических законов и явлений	Дает определение основ биологических понятий: Называет основные биологические явления. Записывает формулы основных биологических законов. Правильно характеризует основные биологические понятия. Рассказывает об основах биологических явлений. Приводит примеры основных биологических законов.

3. 2	Сущность и особенности основных биологических понятий, биологических законов и явлений, границы их действия	Объясняет сущность биологических понятий. Правильно характеризует сущность основных биологических законов. Объясняет сущность биологических понятий. Перечисляет биологические законы и явления. Правильно выбирает границы действия биологических законов и явлений.

- уметь:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У2	Создавать условия в образовательной среде для понимания путей применения биологических понятий, биологических законов и явлений в педагогической деятельности	Анализирует пути создания условий в образовательной среде для понимания путей применения биологических законов в педагогической деятельности. Дает обоснование выбранным путям использования в образовательной среде биологических понятий. Рассказывает об условиях использования в педагогической деятельности биологических явлений. Приводит примеры основных биологических понятий.
У3	Использовать разнообразные методы биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса	Сопоставляет и делает выводы по эффективности образовательного процесса при использовании разнообразных методов биологических исследований. Выявляет причины и следствия действия отдельных факторов на эффективность образовательного процесса. Формулирует устно зависимости отдельных факторов от применяемых методов в образовательном процессе.

- владеть

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
В 2	Способностью создавать условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии	Разрабатывает план поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии. Соблюдает необходимые условия в образовательной среде для поиска путей рационализации педагогической деятельности при обучении биологии. Выполняет качественный и количественный анализ образовательной среды с целью рационализации педагогической деятельности при обучении биологии.
В3	Методами биологических исследований для выявления причин и следствий действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий, биологических законов и явлений	Демонстрирует методы биологических исследований для освоения биологических законов. Выявляет причины действия отдельных факторов на успешное освоение биологических понятий. Обосновывает следствие действия

		отдельных факторов на понимание биологических явлений.
--	--	--

Показатели сформированности компетенций ПК-2 (дескрипторы):

-знать:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
3.1	Химические основы биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Дает определения химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений. Правильно характеризует биологические процессы работы различных систем и органов животных. Перечисляет биологические процессы работы различных систем и органов человека. Приводит примеры биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.
3.3	Сущность и особенности основных биологических процессов и физиологические механизмы работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Раскрывает сущность основных биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека. Рассказывает об основных биологических процессах работы различных систем и органов растений. Называет особенности основных биологических процессов работы различных систем и органов животных. Перечисляет физиологические механизмы работы различных систем и органов человека.

- уметь:

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
У.2	Пользоваться статистическими материалами при объяснении химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Письменно излагает статистические материалы по химическим основам биологических процессов работы различных систем и органов растений. Пользуется основами статистики биологических процессов работы различных систем и органов животных. Отвечает на дополнительные вопросы по материалам химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.
У.3	Применять разнообразные методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов	Выбирает необходимые методы изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов растений.

	растений, животных и человека и объяснять их сущность.	Дает обоснование выбранным методам изучения химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов животных. Формулирует выводы по значимости в учебном процессе химических основ физиологических механизмов работы различных систем и органов человека и объяснять их сущность.
--	--	---

- владеть

Код	Результаты обучения	Показатели оценки результатов
В.1	Навыками системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Демонстрирует навыки системного анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений. Выполняет алгоритм анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов животных. Составляет план анализа химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.
В.3	Методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений, животных и человека.	Выполняет планирование по освоению методов познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов растений. Демонстрирует методами познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов -животных. Формулирует закономерности познания химических основ биологических процессов работы различных систем и органов человека.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Год внесения изменений	Содержание изменения	ФИО преподавателя и/ или заведующего кафедрой	Подпись

