

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Таганрогского института
имени А. П. Чехова (филиала)
РГЭУ (РИНХ)
_____ С. А. Петрушенко
«20» мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины
Ботаника с основами фитоценологии**

Направление подготовки
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) программы бакалавриата
44.03.05.40 Биология и География

Для набора 2025 года

Квалификация
Бакалавр

КАФЕДРА биолого-географического образования и здоровьесберегающих дисциплин**Распределение часов дисциплины по семестрам / курсам**

Курс Вид занятий	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Лекции	8	8	2	2	10	10
Лабораторные	6	6	4	4	10	10
Практические			6	6	6	6
Итого ауд.	14	14	12	12	26	26
Контактная работа	14	14	12	12	26	26
Сам. работа	85	85	191	191	276	276
Часы на контроль	9	9	13	13	22	22
Итого	108	108	216	216	324	324

ОСНОВАНИЕ

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 9.

Программу составил(и): канд. пед. наук, Доц., Панова В.А.

Зав. кафедрой: Подберезный В. В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Овладение теоретическими знаниями о строении размножении, систематике и процессах протекающих в растительных организмах и грибах, а также практическими навыками и умениями изучения данных живых систем
-----	--

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПКО-3:	Способен реализовывать основные общеобразовательные программы различных уровней и направленности с использованием современных образовательных технологий в соответствии с актуальной нормативной базой
ПКО-3.1:	Осуществляет обучение учебному предмету на основе использования предметных методик и современных образовательных технологий
ПКО-3.2:	Осуществляет педагогическую поддержку и сопровождение обучающихся в процессе достижения метапредметных, предметных и личностных результатов
ПКО-3.3:	Применяет предметные знания при реализации образовательного процесса
ПКО-3.4:	Организует деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности
ПКО-3.5:	Участвует в проектировании предметной среды образовательной программы
УК-1:	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-1.1:	Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления и готовности к нему
УК-1.2:	Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
УК-1.3:	Анализирует источник информации с точки зрения временных и пространственных условий его возникновения
УК-1.4:	Анализирует ранее сложившиеся в науке оценки информации
УК-1.5:	Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений
УК-1.6:	Аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
УК-1.7:	Определяет практические последствия предложенного решения задачи

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:
Знать способы поиска и представления информации в соответствии с поставленной задачей (соотнесено с индикатором УК-1.3)
Знать принципы работы с научной и справочной литературой, интернет-ресурсами (соотнесено с индикатором УК-1.4);
Знать правила составления лабораторных отчетов; требования к написанию и составлению отчетов, пояснительных записок (соотнесено с индикатором УК-1.2)
Знать основные приемы и способы оформления, представления и интерпретации результатов работ (соотнесено с индикатором УК-1.7)
Знать основные биологические понятия(соотнесено с индикатором ПКО-3.1.);
Знать особенности морфологии, анатомии, физиологии растений, их экологическую и фитоценотическую приуроченность (соотнесено с индикатором ПКО-3.2.);
Знать специфику структурно-функциональной организации растительного организма(соотнесено с индикатором ПКО-3.1);
Знать эволюционные направления преобразований основных тканей и органов и их причины(соотнесено с индикатором ПКО-3.2)
Знать современную классификацию растений (соотнесено с индикатором ПКО-3.1);
Знать биологические характеристики основных систематических групп растений (соотнесено с индикатором ПКО-3.1);
Знать географическое распространение, особенности морфологии и внутренней среды фитоценозов и их роль в природе и в жизни человека (соотнесено с индикатором ПКО-3.2)
Знать экологическую значимость, хозяйственно-полезные свойства и декоративные качества изучаемых растений (соотнесено с индикатором ПКО-3.3);

Уметь:
<p>Уметь работать с научной и справочной литературой, интернет-ресурсами определителями растительных организмов, (соотнесено с индикатором УК-1.6)</p> <p>Уметь проводить наблюдение за растениями в полевых и лабораторных условиях(соотнесено с индикатором УК-1.6),</p> <p>Уметь осуществлять анализ и синтез полученной информации(соотнесено с индикатором УК-1.4:);</p> <p>Уметь осуществлять выбор способа представления информации в соответствии с поставленной задачей; (соотнесено с индикатором УК-1.3);</p> <p>Уметь работать с научной и справочной литературой, интернет-ресурсами(соотнесено с индикатором УК-1.1)</p> <p>Уметь идентифицировать растения, грибы и грибоподобные организмы по определителям, флорам, справочникам в полевых условиях и по гербарному материалу(соотнесено с индикатором ПКО-3.4);</p> <p>Уметь составлять дихотомические ключи для определения видов(соотнесено с индикатором ПКО-3.3.);</p> <p>Уметь работать с оптическими приборами, проводить учебно-исследовательскую работу по изучению строения органов растений(соотнесено с индикатором ПКО-3.4)</p> <p>Уметь определять структуру и тип фитоценоза (соотнесено с индикатором ПКО-3.4);</p> <p>Уметь проводить описание и сравнение биоценозов (соотнесено с индикатором ПКО-3.3.);</p> <p>Уметь рассчитывать индексы постоянства видов, видового сходства, вероятность совместного обитания видов в биоценозе (соотнесено с индикатором ПКО-3.4);</p>
Владеть:
<p>Владеть навыками идентификации растений и грибов с помощью определителей и др. научной и справочной литературы (соотнесено с индикатором УК-1.2:)</p> <p>Владеть навыками морфологического описания растительных объектов, относящихся к разным группам (соотнесено с индикатором УК-1.7);</p> <p>Владеть навыками работы с учебной, научной, справочной литературой, определителями и ключевыми таблицами, интернет-ресурсами (соотнесено с индикатором УК-1.5)</p> <p>Владеть навыками проведения полевого и лабораторного наблюдения, исследования(соотнесено с индикатором УК-1.7:),</p> <p>Владеть навыками различения в природной обстановке наиболее характерных для данного региона виды растений (соотнесено с индикатором УК-1.7:)</p> <p>Владеть навыками изготовления анатомических срезов и проведения простейших цитологических и гистологических исследований клеток и тканей растений (соотнесено с индикатором ПКО-3.3.););</p> <p>Владеть навыками фиксации результатов учебного исследования в ботаническом рисунке, схеме(соотнесено с индикатором ПКО-3.4)</p> <p>Владеть навыками определения структуры и типа фитоценоза (соотнесено с индикатором УК-1.1);</p> <p>Владеть навыками проведения, описание и сравнения фитоценоза (соотнесено с индикатором УК-1.2);</p>

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. Морфология и анатомия растительных организмов

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
1.1	Ботаника как биологическая наука. Растение - живой организм. Основные этапы развития ботаники. Разделы ботаники и их связь с системной организацией живой природы. Растения и человек. Растительные ресурсы и растениеводство. Центры происхождения культурных растений. Экологическая роль растительного покрова.	Лекционные занятия	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.2	Устройство микроскопа и правила работы с ним. Техника изготовления временных микропрепаратов. Правила изготовления анатомических срезов. Правила оформления результатов наблюдения.	Лабораторные занятия	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
1.3	Клеточное строение растений. Клетка как структурная и функциональная единица жизни. Клеточная теория. Понятие о прокариотической и эукариотической клетках. Особенности строения растительной клетки. Расположение, структура, функции основных клеточных органелл. Строение, функции и эволюция пластид растительной клетки. Космическая роль зеленых растений. Этапы образования клеточной стенки и ее видоизменения.	Лекционные занятия	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.4	Строение растительной клетки. Изучение общей структуры клетки, овладеть: методикой изготовления временных микропрепаратов, правилами исполнения ботанического рисунка.	Лабораторные занятия	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.5	Понятие растительной ткани. Развитие тканей в процессе эволюции растений. Подходы к классификации тканей. Особенности строения растительных тканей: образовательные, покровные.	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.6	Меристемы, понятие, структура, расположение, функции. Классификация образовательных тканей. Первичные и вторичные меристемы.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.7	Система покровных (пограничных) тканей. Эпидерма: устьичный аппарат, собственно эпидермальные клетки, трихомы (крючковые, железистые). Перидерма: феллоген, пробка-феллема, феллодерма. Корка(ритидом) - третичная покровная ткань. Эпидерма (ризодерма). Структура, расположение, функции.	Лекционные занятия	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.8	Система проводящих тканей: структура, расположение, функции. Ксилема и флоэма. Ситовидные трубки, сосуды. Проводящие пучки и их типы.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.9	Система механических (арматурных) тканей: структура, расположение, функции. Колленхима, склеренхима, склереиды. Особенности у однодольных и двудольных растений.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.10	Строение растительной клетки. Гипотезы происхождения эукариотической клетки. Симбиогенез. Особенности строения двумембранных органелл клетки. Гипотеза симбиогенеза. Доказательства происхождения митохондрий от аэробных бактерий. Доказательства происхождения хлоропластов от синезеленых водорослей. Примеры симбиоза в современном мире.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.11	Группа секреторных тканей. Общая характеристика, классификация и функции. Наружные секреторные структуры: железистые волоски и их типы. Эфирномасляные железки, нектарники, гидатоды, пищеварительные железки.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.12	Понятие вегетативных органов. Морфологическое и анатомическое строение корня. Корневые системы. Зоны корня. Первичное и вторичное строение корня. Переход от первичного строения корня к вторичному и от вторичного строения корня к третичному. Функции корня. Морфологические и анатомические видоизменения корней.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.13	Побег. Определение побега. Морфологические структурные элементы побега - стебель, лист, почка. Формирование побега. Листорасположение и его закономерности. Узел и междоузлие. Метамерия побега. Особенности роста побега и типы побегов по положению в пространстве.	Самостоятельная работа	1	1	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
1.14	Особенности ветвления побега и его типы. Стебель. Стебель - осевой структурный элемент побега. Функции стебля. Разнообразие стеблей в поперечном сечении. Анатомическое строение стебля травянистых растений. Различия в строении стебля у травянистых двудольных и однодольных растений. Различия в особенностях анатомического строения стебля древесных двудольных и хвойных растений.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.15	Анатомическое строение листа в связи с его функциями. Дорсовентральные, изолатеральные листья. Лист хвойного растения. Зависимость морфологических особенностей и анатомического строения листа от факторов внешней среды. Метаморфозы листа и его частей.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.16	Размножение растений. Цветок. Части цветка, их происхождение и значение. Околоцветник - простой и двойной. Репродуктивные элементы цветка. Цветки обоеполые и раздельнополые. Растения однодомные и двудомные. Использование человеком цветков лекарственных растений для лечения и профилактики заболеваний.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.17	Андроцей. Тычинка - структурная единица андроцея. Строение тычинки: тычиночная нить, связник и пыльник. Микроспорогенез. Микроспоры. Микрогаметогенез. Пыльца, ее строение. Гинецей, его строение. Макроспорогенез	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.18	Опыление и оплодотворение. Сущность опыления, значение. Самоопыление и перекрестное опыление. Типы перекрестного опыления: энтомофилия, орнитофилия, анемофилия, гидрофилия и др. Преимущества перекрестного опыления. Искусственное опыление, цели и способы. Двойное оплодотворение.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.19	Плоды. Участие различных частей цветка в образовании плодов. Классификация плодов, основанная на строении гинецея: апокарпии, монокарпии, ценокарпии и псевдомонокарпии. Плоды дробные и членистые, сочные и сухие, односеменные и многосеменные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся. Соплодия. Околоплодник, его строение. Способы распространения плодов и	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

	семян. Автохория и аллохория. Основные виды аллохории: анемохория, зоохория, гидрохория и др. Плоды как лекарственное сырье.				ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.20	Семя. Классификация семян по составу запасных веществ, месту их хранения. Строение семян на примере однодольных и двудольных растений. Покой семян, виды покоя. Условия прорастания семян. Скарификация и стратификация. Типы прорастания (подземное, надземное). Использование семян растений.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.21	Морфология цветка. Андроцей и гинецей. Анатомическое строение пыльника. Строение семязачатка Морфологические особенности плодов: апокарпных, синкарпных, паракарпных, лизикарпных .	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.22	Микориза и ее типы. Симбиоз растений с азотфиксирующими бактериями. Ризосфера. Корнеплоды и их значение для жизни растений; использование человеком. Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов).	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.23	Строение вегетативной почки. Типы почек по расположению. Спящие почки и их значение. Биологическое значение почек возобновления. Растения, для которых характерны адвентивные. Процесс распускания почек. Эволюционное значение почек.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.24	Строение побега. Строение и функции почки. Классификация почек по расположению, функциональному значению. Процесс распускания почек. Строение вегетативной почки. Типы почек по расположению. Спящие почки и их значение. Биологическое значение почек возобновления. Растения, для которых характерны адвентивные почки. Процесс распускания почек. Эволюционное значение почек.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
1.25	Лист и его функции Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковицы, клубнелуковицы, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колочки, усики, кладодии, филлокладии, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.26	Видоизменения вегетативных органов и их биологическое значение. Подземные метаморфозы побега: их морфологическая природа, строение, значение для вегетативного размножения и хозяйственной деятельности человека.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.27	Рост растений. Общие закономерности роста и развития растений. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Ростовые вещества гормональной природы (фитогормоны). Ростовые движения - тропизмы и настины, их физиологическая природа. Взаимосвязь между ростом и развитием. Развитие растений. Понятие об онтогенезе и филогенезе. Этапы онтогенеза. Органогенез и его связь с развитием. Фотопериодизм. Растения длинного и короткого дня. Яровизация.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.28	Соцветия. Биологическая роль соцветий. Структурные элементы соцветий: главная и боковая оси, парциальные соцветия, терминальный цветок. Соцветия открытые и закрытые; простые и сложные. Классификация соцветий. Принципы современной классификации	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.29	Виды деления клетки. Митоз, amitoz и мейоз. Отличие митоза от мейоза. Закономерности и особенности деления клеток растительных организмов. Фазы митоза. Деления мейоза и его фазы. Соматические и половые клетки.	Лекционные занятия	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.30	Первичное и вторичное строение корня	Лабораторные занятия	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.31	Первичное и вторичное строение стебля. Метаморфозы побега	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.32	Видоизменения надземных органов: функции, морфологическая природа и строение. Ловчие органы насекомоядных растений: строение и биологическое значение.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.33	Внутренние секреторные структуры: секреторные клетки - идиобласты, вместилища выделений (схизогенные и лизигенные), секреторные каналы (смоляные ходы, эфирно-масляные каналы), млечники (членистые и нечленистые). Продукты секреторных структур. Их биологическая роль. Применение продуктов выделения растений в медицине и народном хозяйстве.	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.34	Развитие корня из семени. Виды корней. Типы корневых систем. Внешнее и внутреннее строение корня. Рост корня. Дыхание корней. Основные функции корня. Удобрения. Значение обработки почвы, внесения удобрений и полива. Видоизменения корней	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.35	Способы вегетативного размножения цветковых растений. Вегетативное размножение с помощью корней, листьев, стеблей и видоизмененных побегов. Значение вегетативного размножения.	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
1.36	Растение – целостный организм. Ткани растительного организма: образовательная, основная, покровная, механическая, проводящая. Взаимосвязи клеток, тканей и органов. Основные процессы жизнедеятельности растения.	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.37	Внешнее строение листа. Жилкование. Листья простые и сложные. Листорасположение. Особенности микроскопического строения листа в связи с его функциями.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.38	Растительный мир как составная часть природы, его разнообразие. Значение растений в природе и жизни человека. Растительные сообщества. Охрана растений.	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.39	Внутреннее строение стебля древесного растения в связи с выполняемыми функциями. Понятие о годичных кольцах. Рост стебля в длину и в толщину. Передвижение минеральных и органических веществ по стеблю. Видоизмененные побеги: корневище, клубень, луковица; их биологическое значение.	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.40	Цветок – орган семенного размножения. Строение цветка: цветоножка, околоцветник, тычинки и пестик. Однополые и обоеполые цветки. Однодомные и двудомные растения. Значение цветка в размножении растений.	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.41	Строение семян однодольных и двудольных растений. Химический состав семян. Дыхание семян. Питание и рост проростков. Распространение плодов и семян.	Самостоятельная работа	1	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
1.42	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	1	9	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
Раздел 2. Систематика растительных организмов с основами фитиценологии					
№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
2.1	Введение в систематику. История становления науки. Понятие о виде. Вид как элементарная единица организации жизни и главный объект систематики. Научные названия таксонов. Бинарная номенклатура. Структурные основы систематики. Таксономическая структура живого.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.2	Краткая характеристика царств. Система вириоидных и процитных организмов. Вирусоподобные: положение среди других живых систем. Бактериоподобные: положение среди других живых систем. Эукариота. Цитойдный уровень. Клеткоподобные или простейшие: положение среди других живых систем.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.3	Высшие споровые растения. Отдел Моховидные (Печеночные мхи). Отдел Моховидные (Листостебельные мхи)	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.4	Высшие споровые растения. Отдел Плауновидные. Отдел Хвощевидные. Общая характеристика, особенности морфологии, анатомии, размножения, жизненных циклов	Самостоятельная работа	1	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.5	Высшие споровые растения. Отдел Папоротниковидные (Равноспоровые и разнospоровые папоротниковидные). Общая характеристика, особенности морфологии, анатомии, размножения, жизненных циклов	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.6	Изучение особенностей морфологического и анатомического строения голосеменных растений. Особенности систематики.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.7	Краткая характеристика царств. Система вируиодных и процитных организмов. Бактериоподобные: положение среди других живых систем. Эукариота. Цитоидный уровень. Клеткоподобные или простейшие: положение среди других живых систем.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.8	Морфолого-биологические особенности, образ жизни, способы питания, способы размножения и циклы развития сапротрофных и паразитических слизевиков, оомицетов, зигомицетов, аскомицетов, базидиомицетов. Систематика изучаемых объектов. Работа с определителями, муляжами, гербарным материалом	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.9	Основные особенности высших растений. Высшие споровые растения. Отдел Моховидные (Мохообразные) – Bryophyta. Общая характеристика. Основные систематические особенности мхов. Сравнительная характеристика классов моховидных.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
2.10	Отдел Покрытосеменные (Цветковые). Цикл развития покрытосеменных. Семейства Зонтичные, Маковые, Гвоздичные, Осоковые, Систематические особенности.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.11	Отдел Сине-зеленые водоросли - Cyanophyta. Отдел Диатомовые водоросли - Bacillariophyta. . Отдел Зеленые водоросли - Chlorophyta. Отдел Зеленые водоросли - Chlorophyta. Отдел Бурые водоросли - Phaeophyta. Отдел Красные водоросли - RhodophytaОбщая характеристика отдела. Особенности морфологии и анатомии, жизненного цикла, размножения.систематические особенности.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.12	Отдел Хвощевидные (Членистые) - Equisetophyta (Sphenophyta). Общая характеристика, систематические особенности.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.13	Систематика, классификация и номенклатура. Значение биологической номенклатуры как языка науки. Универсальность, уникальность, стабильность названий.. Международный кодекс ботанической номенклатуры растения. Изменения МКБН. Международный кодекс зоологической номенклатуры.	Практические занятия	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.14	Международный кодекс номенклатуры бактерий. Международный кодекс номенклатуры культурных растений. Содержание кодекса. Общие правила образования названий таксонов. Названия видов и внутривидовых таксонов; родов и подразделений родов; таксонов рангом выше рода. Общие правила правописания названий таксонов.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.15	Разнообразие водорослей (отд. зеленые, харовые, желто-зеленные, бурые, красные). Особенности морфологической структуры талломов разных отделов водорослей Происхождение и принципы классификации водорослей, основные систематические отличия.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.16	Отдел Папоротниковидные (Папоротникообразные) - Polypodiophyta. Особенности равноспоровых и разноспоровых представителей отдела, цикл развития, разнообразие папоротников, значение их в природе и жизнедеятельности человека.	Практические занятия	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.17	Семенные растения. Отдел Голосеменные. Морфология вегетативных и репродуктивных органов, многообразие голосеменных. Цикл развития голосеменных на примере Сосны обыкновенной. Систематические особенности.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.18	Систематика низших растений, водорослей и грибов. Общая характеристика водорослей ALGE. Общая характеристика грибов MYCOMYCOTA. Отдел Лишайники – Lichenophyta	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.19	Царство Грибы. Отдел Слизевки - Mухomycota. Отдел Грибы - Mycota. Класс Оомицеты - Oomycetes, Зигомицеты-Zygomycetes. Класс Аскомицеты -Ascomycetes. Класс Базидиомицеты - Basidiomycetes. Общая характеристика, особенность морфологии, анатомии, размножения, жизненных циклов.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.20	Отдел Лишайники – Lichenophyta. Общая характеристика, особенность морфологии, анатомии, размножения, жизненных циклов	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
2.21	Сравнительная характеристика покрытосеменных и голосеменных растений.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.22	Искусственные и естественные системы классификации. Макроструктура органического мира. Современное представление о системе органического мира.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.23	Сравнительная характеристика прокариотических и эукариотических организмов, способы питания. Основные органоиды, особенности размножения и жизнедеятельности	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.24	Особенности морфологического и анатомического строения голосеменных растений. Особенности систематики.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.25	Особенности морфологического и анатомического строения мхов и плаунов, образ жизни использование свойств человеком	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.26	Современные взгляды на систематику цветковых растений	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.27	Вирусоподобные организмы, их положение среди других живых систем. Особенности организации и жизнедеятельности	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.28	Семейство Крестоцветные, или Капустовые. Общая характеристика. Дикорастущие представители как сорные и лекарственные растения. Культурные представители как овощные и кормовые растения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.29	Семейство Розоцветные, или Розовые. Общая характеристика. Дикорастущие представители как медоносы и лекарственные растения. Культурные представители как плодоваягодные и декоративные растения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.30	Семейство Мотыльковые, или Бобовые. Общая характеристика. Дикорастущие представители как медоносы, лекарственные и кормовые растения. Культурные представители как продовольственные растения и зеленые удобрения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.31	Семейство Пасленовые. Общая характеристика. Дикорастущие представители как ядовитые, лекарственные и сорные растения. Культурные представители как овощные, технические и декоративные растения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
2.32	Семейство Сложноцветные, или Астровые. Общая характеристика. Дикорастущие представители как медоносы, лекарственные и сорные растения. Культурные представители как технические и декоративные растения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.33	Семейство Лилейные. Общая характеристика. Растения, родственные лилейным. Дикорастущие представители как лекарственные и охраняемые растения. Культурные представители как овощные и декоративные растения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.34	Семейство Злаки, или Мятликовые. Общая характеристика. Дикорастущие представители как самые распространенные на Земле травянистые растения. Культурные представители как зерновые, кормовые и технические растения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.35	Семейство Яснотковые. Общая характеристика. Дикорастущие представители как самые распространенные на Земле травянистые растения. Культурные представители и дикорастущие растения.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.36	Взаимоотношения растений в растительных сообществах. Классификация взаимоотношений растений: взаимодействия, выделяемые по субъектам; взаимодействия, выделяемые по способам воздействия	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.37	Взаимоотношения растений в растительных сообществах. Классификация взаимоотношений растений: взаимодействия; выделяемые по участию среды в них; взаимодействия, выделяемые по роли среды в питании растений; взаимодействия, выделяемые по их последствиям для растений.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.38	Лесные сообщества. Хозяйственно-значимые виды растений леса. Луговые сообщества. Хозяйственно-значимые виды растений луга. Влияние на растений леса и луга абиотическими и биотическими факторов природной среды в сообществах	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.39	Болотные сообщества. Хозяйственно-значимые виды растений болот. Водоёмы и водотоки. Хозяйственно-значимые виды растений водоёмов (водотоков) и их побережий. Влияние на растений болот и водоёмов абиотическими и биотическими факторов природной среды в сообществах	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
2.40	Культурные фитоценозы и синантропные растительные группировки. Культивируемые виды лекарственных растений. Влияние абиотических и биотических факторов природной среды на культурные растения	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

Раздел 3. Физиология растительных организмов

№	Наименование темы, краткое содержание	Вид занятия / работы / форма ПА	Семестр / Курс	Количество часов	Компетенции
3.1	Водный режим растений. Роль воды в жизни растений. Молекулярная структура и физические свойства воды. Поступление воды в растительную клетку. Осмотическое давление и ее значение в поглощении воды клеткой.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.2	Методы определения осмотического давления. Термодинамические показатели водного режима растений: активность воды, химический и водный потенциал. Методы определения водного потенциала.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.3	Изменение осмотических показателей в зависимости от насыщенности клеток водой. Состояние воды в растворах. Взаимодействие воды и биополимеров (белков), гидратация. Формы воды в клетке: свободная и связанная вода, их физиологическая роль. Корневая система как орган поглощения воды. Состояние воды в почве. Поступление и передвижение воды в корне: пути и механизмы. Корневое давление. "Плач" и гуттация растений.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.4	Транспирация, ее значение; лист как орган транспирации. Виды транспирации, ее показатели. Суточный ход транспирации, влияние внешних условий. Устьичная транспирация. Регуляция устьичных движений при действии внешних и внутренних факторов.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.5	Пути и механизмы передвижения воды по растению. Особенности водного обмена у растений различных экологических групп. Физиологические основы орошаемого земледелия. Вязкость протоплазмы. Явление плазмолиза и деплазмолиза. Плазмолиз. Влияние ионов калия и кальция на вязкость цитоплазмы.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.6	Фотосинтез. История развития учения о фотосинтезе. Работы К.А. Тимирязева в области фотосинтеза. Значение фотосинтеза для биосферы. Экологический этап в развитии учения о фотосинтезе. Водное происхождение кислорода фотосинтеза. Доказательства существования световой и темновой фаз фотосинтеза	Лекционные занятия	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.7	Пигментные системы фотосинтезирующих организмов. Хлорофиллы: строение, спектральные свойства, функции, биосинтез. Электронно-возбужденное состояние пигментов. Каротиноиды и фикобиллины: распространение, строение, спектральные свойства, функции.	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
3.8	Явление хроматической адаптации. Две пигментные системы (ФСІ и ФСІІ): состав, функции, локализация. Фотосинтетическая единица. Реакционный центр. ЭТЦ фотосинтеза: циклический и нециклический транспорт электронов (световая стадия фотосинтеза).	Самостоятельная работа	2	4	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.9	Фотофосфорилирование: циклическое и нециклическое. Хемисмотическая теория энергетического сопряжения Митчелла. Темновая стадия фотосинтеза: химизм реакций цикла Кальвина-Бенсона.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.10	Химизм реакций ассимиляции С4 растений. Цикл Хетча-Слэка-Карпилова. САМ-метаболизм органических кислот. Физиологические особенности С4-растений. Фотодыхание (химизм, структурная организация процесса) и функциональная роль. Суточные и сезонные изменения фотосинтеза.	Практические занятия	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.11	Фотосинтез, рост и продуктивность растений. Экология фотосинтеза: влияние основных факторов среды на интенсивность и направленность фотосинтеза.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.12	Извлечение пигментов и изучение химических свойств пигментов листа: разделение пигментов по Краусу, получение феофитина, омыление хлорофилла, флуоресценция хлорофилла. Оптические свойства пигментов. Количественное определение пигментов.	Лабораторные занятия	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.13	Дыхание и его роль в жизнедеятельности растений. Взаимосвязь брожения и дыхания. Количественные показатели дыхания: интенсивность дыхания, дыхательный коэффициент и его зависимость от природы окисляемого субстрата.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.14	<p>Основные этапы дыхания и их субклеточная локализация. Анаэробная фаза дыхания (гликолиз): этапы и энергетический выход. Аэробная фаза дыхания. Цикл Кребса, энергетический выход. ЭТЦ дыхания растений, ее особенности. Окислительное фосфорилирование: механизмы и энергетическая эффективность.</p>	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.15	<p>Пентозофосфатный путь дыхания, его значение. Экология дыхания (влияние внешних и внутренних факторов); изменение интенсивности дыхания в онтогенезе растений.</p>	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.16	<p>Активность каталазы в растительной ткани. Интенсивность дыхания семян в закрытом сосуде.</p>	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.17	<p>Минеральное питание. История развития учения о минеральном питании растений. Содержание минеральных элементов в растениях. Макроэлементы -их физиологическая роль.</p>	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.18	<p>Физиологическая роль азота в жизни растений. Источники азотного питания высших растений. Фиксация молекулярного азота. Азотный обмен высших растений: восстановление нитратов и пути их усвоения аммиака.</p>	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
3.19	Механизм поступления ионов в клетку. Роль клеточной оболочки. Транспорт ионов через мембраны: пассивный и активный. Корень как орган поглощения минеральных элементов. Метаболизм корней	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.20	Экология минерального питания: влияние внешних и внутренних факторов. Физиологические основы применения удобрений. Общая и рабочая адсорбирующая поверхности корневой системы (метод Сабинина и Колосова).	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.21	Рост и развитие растений. Этапы онтогенеза высших растений: эмбриональный, ювенильный, размножение, старость и отмирание. Фазы роста растительной клетки: деление, растяжение и дифференцировка. Старение и смерть клетки. Т	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.22	Типы роста у растений и морфогенез основных вегетативных органов -стебля, листа, корня. Коррелятивный рост. Влияние внешних условий на рост растений. Периодичность роста, типы покоя. Ростовые движения (геотропизм, фототропизм, хемотропизм и др.). Настии	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.23	Гормональная теория тропизмов. Ауксины. Строение, содержание, синтез, распределение в различных частях растений. Окислительный распад. Полярный транспорт. Физиологическая активность и механизмы действия. Явление апикального доминирования	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.24	Гиббереллины. Открытие, строение, содержание, транспорт и распределение в различных частях и органах растений. Физиологическая активность и механизмы действия. Практическое применение.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.25	Цитокинины. Природные и синтетические. Открытие, строение, содержание, места синтеза, транспорт и распределение в растениях. Физиологическая активность и механизмы действия. Взаимодействие с другими гормонами.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.26	Фитогормоны -ингибиторы роста: абсцизовая кислота и этилен. Строение, места синтеза, содержание и распределение в растениях. Физиологическая активность и механизмы действия.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.27	Зоны роста в органах растений. Нарушение гравитропизма корней под действием эозина. Эпина-стические и гипонастические изгибы листьев под влиянием индолилуксусной кислоты	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.28	Плазмолиз и его виды. Уголковый плазмолиз, вогнутый плазмолиз, судорожный плазмолиз, выпуклый плазмолиз. Деплазмолиз	Лабораторные занятия	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.29	Механизм поступления ионов в клетку. Роль клеточной оболочки. Транспорт ионов через мембраны: пассивный и активный.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6

					УК-1.7
3.30	Понимание систем регуляции растений (внутриклеточные и организменные): генетическая, мембранная, трофическая, гормональная, электрофизиологическая	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.31	Знание особенностей водного обмена у растений различных экологических групп. Знание физиологических основ орошаемого земледелия.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.32	Методы и методология физиологии растений: аналитический и синтетический подход, причинный анализ. Общая и частная физиология растений. Практическое значение физиологии растений как теоретической основы растениеводства.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.33	История развития учения о дыхании: начальный этап, работы Баха, Палладина, Виллана, Варбурга, Кейлина. Взаимосвязь брожения и дыхания. Работы С.П. Костычева.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.34	Открытие и общие свойства фитогормонов. Работы Ч. Дарвина, Бойсена-Иенсена, Холодного, Вента.	Самостоятельная работа	2	2	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.35	Зоны роста в органах растений. Нарушение гравитропизма корней под действием эозина.	Самостоятельная работа	2	1	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4

					ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7
3.36	Подготовка к промежуточной аттестации	Экзамен	2	13	ПКО-3 УК-1 ПКО-3.1 ПКО-3.2 ПКО-3.3 ПКО-3.4 ПКО-3.5 УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-1.4 УК-1.5 УК-1.6 УК-1.7

4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Долгачева, В. С., Алексашина, Е. М.	Ботаника: Учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений, обучающихся по спец. 031200 "Педагогика и методика нач. образования"	М.: Академия, 2003	142 экз.
2	Серебрякова Т.И., Воронин Н.С.	Ботаника с основами фитоценологии: анатомия и морфология растений	М.: Академкнига, 2007	10 экз.
3	Баландин, Сергей Александрович, Абрамова, А. И.	Общая ботаника с основами геоботаники: учеб. пособие для студентов высш. учеб. заведений	М.: Академкнига, 2006	10 экз.
4	Комарницкий, Николай Александрович, Кудряшов, Л. В.	Ботаника. Систематика растений: учеб. для студентов биолог. фак. пед. ин-тов	М.: Просвещение, 1975	1 экз.

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1		Ботаника	М.: ОНИКС, 2007	2 экз.
2	Андреева, Ивелина Ивановна, Родман, Л. С.	Ботаника: учеб. для студентов высш. учеб. заведений	М.: КолосС, 2007	1 экз.
3	Родман, Лара Самуиловна	Ботаника с основами географии растений: учеб. пособие	М.: КолосС, 2006	10 экз.
4	Долгачева, Вера Серафимовна, Алексашина, Е. М.	Естествознание. Ботаника: учеб. пособие для студентов высш. пед. проф. образования	М.: Академия, 2012	5 экз.
5	Нехлюдова, А. С.	Ботаника с основами экологии растений	Москва: Просвещение, 1978	5 экз.
6	Чухлебова Н. С., Голубь А. С., Попова Е. Л.	Систематика растений: учебно-методическое пособие	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233077
7	Пятунина С. К., Ключникова Н. М.	Ботаника. Систематика растений: учебное пособие	Москва: Прометей, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240522

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
8	Пятунина, С. К., Ключникова, Н. М.	Ботаника. Систематика растений: учебное пособие	Москва: Прометей, 2013	http://www.iprbookshop.ru/23975.html
9	Веретенников, А. В., Корчагин, О. М.	Физиология растений: учебник	Москва: Академический Проект, 2010	http://www.iprbookshop.ru/60364.html
10	Киселева, И. С., Малева, М. Г., Борисова, Г. Г., Чукина, Н. В., Тугбаева, А. С., Киселевой, И. С.	Физиология растений: учебно-методическое пособие	Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2018	http://www.iprbookshop.ru/106541.html

5.1. Учебные, научные и методические издания

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Библиотека / Количество
1	Найда Н.	Систематика покрытосеменных: учебно-методическое пособие к самостоятельной работе по дисциплине «Ботаника»: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2014	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276935
2	Тиходеева М. Ю., Лебедева В. Х.	Практическая геоботаника: анализ состава растительных сообществ: учебное пособие	Санкт-Петербург: Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2015	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458122
3	Ефремова Л. П.	Ботаника: лабораторный практикум: практикум	Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483726
4	Завидовская Т. С.	Ботаника : анатомия и морфология: курс лекций: учебное пособие	Москва Берлин: Директ-Медиа, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=484135
5	Романова Н. Г., Степанюк Г. Я., Филиппова А. В.	Структурная ботаника: лабораторный практикум: практикум	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574120
6	Воронова О. Г., Сальникова Л. И., Алексеева Н. А., Михайлова А. Н.	Ботаника. Морфология и анатомия растений. Размножение растений: учебно-методический комплекс. Методические указания для лабораторных работ по направлению подготовки 06.03.01 «Биология», очная форма обучения: учебно-методический комплекс	Тюмень: Тюменский государственный университет, 2017	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574511
7	Яндовка Л. Ф.	Жизненные циклы водорослей, растений и грибов: учебное пособие к дисциплине «Систематика растений и грибов»: учебное пособие	Санкт-Петербург: Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена (РГПУ), 2018	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=577929
8	Мурадова Е. О.	Микробиология: полный курс к экзамену: учебное пособие	Саратов: Научная книга, 2020	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=578516
9	Павлович, С. А.	Микробиология с вирусологией и иммунологией: учебное пособие	Минск: Вышэйшая школа, 2013	http://www.iprbookshop.ru/24067.html
10	Машкова, С. В., Руднянская, Е. И.	Ботаника и физиология растений: учебное пособие для спо	Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019	http://www.iprbookshop.ru/86504.html

5.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

5.3. Перечень программного обеспечения

5.4. Учебно-методические материалы для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Помещения для всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения:

- столы, стулья;
- персональный компьютер / ноутбук (переносной);
- проектор;
- экран / интерактивная доска.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными и/или свободно распространяемыми программными средствами и выходом в Интернет, и/или в специализированных лабораториях, предусмотренных образовательной программой.

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.