

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:54:33
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Биологии

Рабочая программа дисциплины (модуля)

дисциплина

Б1.В.05 Ботаника

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

06.03.01

Биология

код

наименование направления

Программа

Биотехнология и биомедицина

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

кандидат биологических наук, старший преподаватель
Петрова М. В.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	3
2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	5
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)	6
5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....	19
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	19
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	19
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	20
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства	20
7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	20

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
ПК-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	ПК-1.1. Знание основ проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен знать: принципы работы лабораторного оборудования; устройство и принципы работы используемого оборудования; правила техники безопасности при работе на используемом оборудовании; возможности области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения биологических исследований; основные принципы подготовки и проведения полевых работ принципы контроля работы бактерицидных установок, холодильников и термостатов; условия хранения питательных сред; принципы подготовки дистиллированной воды для питательных сред
	ПК-1.2. Умение проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств	Обучающийся должен уметь: использовать современную аппаратуру в лабораторных условиях для изучения животных исследовать растительный материал в лабораторных условиях с использованием современной аппаратуры; работать на современном лабораторном и полевом оборудовании; готовить материал для лабораторного анализа; выполнять полевые и лабораторные биологические исследования с использованием современной аппаратуры подготовить гидробиологические пробы

		<p>и/или препараты к качественному и количественному анализу, организовать сбор с поднадзорных территорий природных образцов и обеспечение их хранения до окончания исследования</p>
	<p>ПК-1.3. Владение навыками проведения прикладных исследований в области разработки и усовершенствования лекарственных средств</p>	<p>Обучающийся должен владеть: информацией по использованию основных типов лабораторного и полевого оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов навыками работы на современной оргтехнике, компьютерах и компьютерных сетях. принципами работы современной аппаратуры и оборудования; методами исследования живых систем, математическими методами обработки результатов представлениями о современном оборудовании молекулярно-биологических и работы на оборудовании для изучения растений и грибов, навыками работы на современном оборудовании при описании и анализе растений; биотехнологических лаборатории навыками сбора проб фитопланктона, бентоса и макрофитов с использованием стандартных методик, фиксирования проб и подготовки их для камеральной обработки; навыками ведения документации полевых наблюдений навыками проведения лабораторных исследований и экспертиз биологического материала навыками обеззараживания лабораторной посуды и инструментов</p>

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

Цель дисциплины: сформировать у студентов целостное представление о строении растений (внешнем и внутреннем), биологическом многообразии растительного мира.

Дисциплина реализуется в рамках части, формируемой участниками образовательных отношений.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Цитология и гистология», "Введение в биотехнологию". Компетенции сформированные в результате данной дисциплины необходимы для изучения таких дисциплин как «Физиология растений», «Биологические основы сельского хозяйства», «Биогеография».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1, 2 семестрах

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зач. ед., 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	32
практических (семинарских)	
лабораторных	64
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	34,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	120

Формы контроля	Семестры
экзамен	2

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
1	Анатомия и морфология растений	16	0	32	64
1.1	Ботаника как наука	2	0	0	8

1.2	Растительная клетка. Ткани растений	2	0	6	8
1.3	Вегетативные органы. Корень	2	0	6	8
1.4	Побег. Стебель	2	0	4	8
1.5	Лист	2	0	4	8
1.6	Цветок. Плод	2	0	4	8
1.7	Размножение растений	2	0	4	8
1.8	Рост и развитие цветковых растений	2	0	4	8
2	Систематика высших растений	16	0	32	56
2.1	История систематики растений	2	0	0	8
2.2	Общая характеристика высших растений	2	0	0	8
2.3	Споровые бессосудистые	2	0	4	8
2.4	Споровые сосудистые	2	0	6	8
2.5	Голосеменные	2	0	6	8
2.6	Общая характеристика цветковых. Гипотезы происхождения цветковых	2	0	4	8
2.7	Класс Двудольные	2	0	6	4
2.8	Класс Однодольные	2	0	6	4
	Итого	32	0	64	120

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Анатомия и морфология растений	
1.1	Ботаника как наука	<p>Разнообразие органического мира Земли и роль растений в биосфере планеты.</p> <p>- Автотрофные, гетеротрофные и симбиотрофные организмы, их роль в круговороте веществ и преобразовании энергии на Земле. Космическая (планетарная) роль зеленых растений.</p> <p>- Ботаника в системе биологических дисциплин. История ботаники.</p> <p>- Ботаника как система дисциплин, всесторонне изучающая растения. Основные разделы ботаники: морфология, анатомия, систематика, физиология, экология, эмбриология, палеоботаника, филогенетика, генетика растений, биохимия, биогеография. Роль ботанических исследований в биологическом мониторинге, биоиндикации, в практике сельского хозяйства, медицине, биотехнологии. Перспективы развития современной ботаники. Необходимость охраны и рационального использования растительного мира.</p> <p>- Основные черты растений. Разнообразие растений. Уровни морфологической организации растений. Одноклеточные, неклеточные, колониальные и многоклеточные организмы.</p>

		<p>Низшие и высшие растения. Общие черты организации типичного семенного растения.</p>
1.2	<p>Растительная клетка. Ткани растений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Клетка – основная структурная и функциональная единица растения. История изучения клеточного строения растений. Общая организация растительной клетки. Отличия растительной клетки от клеток животных и грибов. Особенности строения биологических мембран. Мембранная организация протопласта. Взаимосвязи мембран-ных структур протопласта. Ядро растительной клетки. Его структура, особенности хими-ческого состава и функции. - Основные органеллы растительной клетки и их функции. Пластиды. Типы зрелых пластид, их субмикроскопическая структура и биологическая роль. Особенности строения каждого типа зрелых пластид. Пигменты пластид. Хлоропласты, их структура и функции. Первичный (ассимиляционный) крахмал. Онтогенез и взаимопревращения пластид. Эволюционное происхождение пластид и митохондрий. - Вакуоль. Возникновение вакуолей и их функции. Тонoplast. Клеточный сок и его состав. Осмотические явления в клетке и их биологическое значение. Понятие тургора. Практическое использование веществ клеточного сока. - Клеточная оболочка. Свойства и функции клеточной оболочки. Химический состав и молекулярная организация оболочки. Синтез и транспорт компонентов оболочки. Биологическая роль клеточной оболочки. Понятие об апопласте и апопластическом транспорте. - Формирование первичной оболочки при цитокинезе. Плазмодесмы и первичные поровые поля. Понятие о симпласте и симпластическом транспорте. Первичная и вторичная оболочки; состав, структура, физические и химические свойства. Пory, их типы. Значение пор. Вторичные изменения химического состава и свойств оболочки: лигнификация, суберинизация, кутикулизация, кутикуляризация, минерализация оболочек и отложение слизи. Биологическое значение этих процессов. Значение целлюлозы в хозяйстве. - Запасные вещества и эргастические включения. Формы отложения запасных углеводов, жиров, белка и их место в клетке. Кристаллы. - Основные культурные растения – источники получения крахмала, сахара, растительных масел, белков, дубильных веществ, алкалоидов и т. д. - Фазы развития растительной клетки: эмбриональная, фаза роста, дифференциации (специализации), зрелости и старения. - Разнообразие клеток в связи со специализацией. - Симпластный и интрузивный рост клеток. Понятие о мацерации. Формирование межклетников и их типы. Значение межклетников.

		<ul style="list-style-type: none"> - Понятие об omnipotentности эмбриональных клеток, некоторых факторах их дифференциации. - Гипотеза симбиотического происхождения растительной эукариотической клетки. - Определение и принципы классификации тканей. Ткани простые и сложные, образовательные и постоянные, первичные и вторичные ткани. - Образовательные ткани - меристемы, их цитологическая характеристика. Верхушечные, боковые, вставочные, раневые меристемы. Их распределение в теле растения. - Строение апикальных меристем побега и корня. Инициальные клетки и их производные. Зональность верхушечных меристем. Направления деления клеток. Понятие о гистогенах: протодерма, прокамбий, основная меристема. Камбий и феллоген, их сравнительная характеристика. - Покровные ткани. Первичные покровные ткани: эпидерма, ризодерма, веламен. Элементы эпидермы, их структура и функции. Кутикула и восковой налет. - Устьица, их строение и механизм работы. Устьичные аппараты, их типы. Распределение устьиц в эпидерме. Трихомы, их типы и функции. Эмергенцы. Веламен. Его формирование, строение и функции. - Перидерма – вторичная покровная ткань. Ее строение, образование и биологическое значение. Чечевички. - Корка (ритидом), ее образование и значение. - Основные ткани. Понятие об основных тканях, их образование и положение в теле растения. Ассимиляционные ткани, их строение, функции и размещение в теле растений. - Запасные ткани. Основные черты их формирования, строения и функционирования. Размещение в теле растения. - Аэренхима, ее биологическое значение. - Механические ткани. Общие черты строения, значение, размещение в теле растений. Особенности колленхимы, ее виды. Склеренхима. Волокна и склереиды. Особенности роста волокон. Практическое значение волокон. - Проводящие ткани. Общая характеристика. Типы и функции проводящих тканей. Общие черты ксилемы и флоэмы. Ксилема и флоэма как сложные ткани: их состав, формирование, функции. Первичные и вторичные проводящие ткани. - Ксилема. Трахеальные (водопроводящие) элементы: трахеиды и сосуды, их типы, развитие, строение. Перфорации. Представление об эволюции трахеальных элементов. Паренхима и волокна ксилемы. - Флоэма. Ситовидные элементы, их типы. Ситовидные поля и ситовидные пластинки. Ситовидные клетки и ситовидные трубки. Развитие ситовидных трубок и специфика их строения. Флоэмный белок. Клетки-спутники, их структура и функции. Паренхи-ма и волокна флоэмы. - Роль прокамбия и камбия в образовании проводящих
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>тканей. Прото- и метаксилема, прото- и метафлоэма, их специфика. Вторичная ксилема (древесина) и вторичная флоэма (луб).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Проводящие пучки, их типы и размещение в теле растения. Практическое значение древесины. - Выделительные ткани: внутренние и внешние. Железистые трихомы, нектарники, гидатоды. Понятие о гуттации. Эфирно-масляные клетки, млечники, пищеварительные железки насекомоядных растений.
1.3	<p>Вегетативные органы. Корень</p>	<p>Вегетативные органы высших растений.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Строение семени цветковых растений. Семенная кожура, зародыш, эндосперм, перисперм, их происхождение и функции. - Строение зародыша, его анатомические особенности. Семена двудольных и однодольных растений. Двусемядольные и односемядольные зародыши. Недоразвитые и редуцированные зародыши. Соотношение зародыша и внезародышевых запасющих тканей. Морфологические типы семян. Запасные вещества семени. Хозяйственное значение семян. - Покой семян. Условия прорастания. Способы оценки качества семян и приемы их проращивания. Функции семядолей. Надземное и подземное прорастание. Типы проростков. - Понятие «корень». Функции корня. Эволюцион-ное происхождение. Зоны молодого корня. Чехлик и его функции. Верхушечная меристема корня и ее деятельность. Ризодерма (эпиблема). Ее формирование, строение и деятельность. Трихобласты и атрихобласты. Корневые волоски, их образование, функционирование, продолжительность жизни. - Образование первичных постоянных тканей в коре и стеле. Функции первичной коры и стелы. Барьерные ткани. Роль перицикла. Возникновение камбия, феллогена, образование вторичных тканей. Строение многолетних корней. «Линька» корня. - Ветвление корней. Заложение и развитие боковых корней. Происхождение и морфология корней в корневых системах (главный, боковые, придаточные). Роль придаточных корней в жизни растений. Типы корневых систем по способу образования, по морфологическим особенностям и по размещению корней в почве. Эко-логическая пластичность корневых систем. Практические приемы, влияющие на формирование корневых систем сельскохозяйственных растений. - Методы изучения корневых систем. Явления обновления и отмирания корней в корневых системах. Дифференциация и специализация корней. Ростовые, сосущие, эфемерные, вытягивающие и запасующие корни. Метаморфозы корня: корнеплоды, корневые шишки, корни-подпорки, ходульные, досковидные, дыхательные, воздушные корни, корневые клубеньки и их морфологическая природа. Использование

		<p>человеком.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Понятие о ризосфере. Микориза и сожительство с бактериями. Изменения корней при симбиозе и паразитизме.
1.4	Побег. Стебель	<ul style="list-style-type: none"> - Определение понятия «побег». Общая характеристика побега, его составные части и их взаимное расположение. Метамерность побега. Разнокачественность метамеров. Внутривидовая фаза развития побега. Апекс побега и его органообразовательная деятельность. Понятие о почке. Заложение листьев и боковых побегов. - Нарастание и ветвление. Образование системы побегов. Понятие о верхушечном (дихотомическом) и боковом типах ветвления. - Типы почек по положению и способам возникновения. Придаточные почки. Почки и побеги возобновления. Спящие почки и водяные побеги. Роль разных типов побегов в жизни растения. - Разнообразие побегов по функциям, длине междоузлий, направлению роста, положению в пространстве. Смена форм роста одного и того же побега. - Интенсивность ветвления побегов. Акротония, мезотония, базитония. Моноподий и симподий. Моноподиальные и симподиальные системы побегов. Формирование ствола и кроны у деревьев. Формирование кустарников. Образование системы побегов у многолетних трав. Понятие о монокарпическом побеге. Модели побегообразования у травянистых растений. - Биологическое и хозяйственное значение нарастания и ветвления. Биологические основы практических приемов формирования крон древесных растений. Значение этих приемов для сельского хозяйства и лесного строительства. - Развертывание побега из почки, роль интеркалярных меристем. Образование почечного кольца. Понятие об элементарном и годичном побегах. - Листорасположение, его основные типы и закономерности. Листовая мозаика. - Стебель – ось побега. Определение и общая характеристика. Основные функции стебля. Особенности образования и рас-положения меристем в апексе побега. Возникновение первичных тканей стебля. Разнообразие первичного анатомического строения стебля двудольных растений на уровне междоузлий. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Листовые следы и общая структура стелы. Первичное утолщение стебля. - Переход от первичного строения стебля ко вторичному. Деятельность камбия. Общие черты строения стеблей с длительным вторичным утолщением. - Строение древесины. Элементы, входящие в ее состав. Годичные кольца. Типы и роль древесинной паренхимы. Ядровая и заболонная древесина. Особенности древесин различных видов древесных растений. Примитивные и продвинутые признаки в структуре древесины.

		<p>- Строение луба древесных растений. Нарастание и отмирание. Образование корки и ее значение в жизни растений.</p> <p>- Строение стеблей однодольных растений. Утолщение стеблей у древовидных однодольных. Отличия в строении стеблей однодольных и двудольных растений.</p>
1.5	Лист	<p>- Лист – боковой орган побега. Определение и функции. Морфологическое строение листа: пластинка, черешок, основание, прилистники, влагалище, раструб. Простые и сложные листья.</p> <p>- Разнообразие форм листьев. Гетерофиллия и анизофиллия. Жилкование. Листовые серии и формации листьев.</p> <p>- Анатомическое строение пластинки зеленого листа. Изменчивость анатомической структуры пластинки в зависимости от экологических условий.</p> <p>- Развитие листа. Внутрипочечная и внепочечная его фазы. Верхушечный, краевой, вставочный, поверхностный рост листа. Длительность жизни листьев. Понятие о вечнозеленых и летнезеленых растениях. Листопад, его механизм и значение.</p>
1.6	Цветок. Плод	<p>Цветок. Определение понятия «цветок». Строение цветка и его функции. Цветоложе — ось цветка. Расположение частей цветка. Типы симметрии. Диаграмма и формула цветка. Простой и двойной околоцветник. Форма, функции и происхождение чашечки и венчика. Шпорцы. Нектарники. Разнообразие цветков по форме околоцветника.</p> <p>Развитие цветка. Порядок заложения и роста его членов. Махровые цветки.</p> <p>- Андроцей. Общая характеристика. Строение тычинки. Ее происхождение. Развитие пыльника и его строение. Микроспорангии. Археспорий и микроспорогенез. Роль эндотеция и тапетума. Мужской гаметофит цветковых (пыльцевое зерно). Двух- и трехклеточная пыльца. Спермии и пыльцевая трубка. Оболочки пыльцевых зерен. Палинология, спорово-пыльцевой анализ и его значение в науке.</p> <p>- Гинецей. Общая характеристика. Плодолистики (карпеллы) и их происхождение. Пестик. Апокарпный гинецей. Типы ценокарпных гинецеев. Верхняя и нижняя завязи. Семязачатки и типы плацентации. Основные направления эволюции гинецея.</p> <p>- Строение и типы семязачатков. Интегументы, нуцеллус. Ариллусы и другие образования. Развитие семязачатка и мегаспорогенез. Зародышевый мешок и его развитие (мегагаметогенез). Происхождение зародышевого мешка. Типы зародышевых мешков.</p> <p>- Опыление у цветковых растений. Общая характеристика. Самоопыление и перекрестное опыление. Биологическое значение перекрестного опыления. Энтомогамия. Разнообразие приспособлений цветков к опылению насекомыми. Примеры высокой приспособленности</p>

		<p>насекомых и растений друг к другу. Опыление другими группами животных. Гидрогамия. Анемогамия и приспособления к ней.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Однодомные, двудомные и многодомные растения. <p>Приспособления к защите от самоопыления: дихогамия, гетеростилия и др. Автогамия и ее биологическое значение. Приспособления к самоопылению. Клейстогамия.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Оплодотворение у цветковых растений. Развитие пыльцевой трубки. Взаимодействие мужского и женского гаметофитов с тканями спорофита. Двойное оплодотворение и его биологическое значение. Образование семени. Формирование зародыша и эндосперма. Типы эндосперма. Его биологическая роль. Перисперм. - Общая схема цикла воспроизведения у цветковых. Его особенности, прогрессивные черты, биологические преимущества. - Развитие зародыша, семени и плода без оплодотворения (апомиксис). Различные типы апомиксиса и его биологическая роль. - Некоторые гипотезы происхождения цветка и направления его эволюции. Разнообразие цветков в природе. - Соцветие как специализированная часть системы побегов. Основные морфологические признаки соцветий: фрондозные и брактеозные, открытые и закрытые, ботрические (рацемозные) и цимозные, простые и сложные соцветия. Понятие об элементарных, общих и объединенных соцветиях (синфлоресценциях). - Принципы классификации соцветий. - Простые соцветия. Сложные соцветия: двойные (сложные) кисти, зонтики и колосья; метельчатые и тирсоидные соцветия. Цимойды: дихазий, монохазий, плейохазий. Биологическое значение соцветий. - Определение понятия «плод». Биологическое значение плодов. Строение околоплодника. Участие различных частей цветка в его образовании. Плоды сухие и сочные, односемянные и многосемянные, вскрывающиеся и не вскрывающиеся, дробные и членистые. Нижние и верхние плоды. Понятия: плодик, мерикарпий, эрем. Способы вскрывания плодов. - Апокарпные плоды. Многолисточки и однолисточки. Многоорешки и одноорешки, многостянки и одностянки. Боб. Синкарпные плоды: коробочки, ягоды, яблоко, померанец, орех и желудь. Паракарпные плоды: коробочки, стручки и стручочки, семянки. Зерновка злаков. Лизикарпные плоды. - Гетерокарпия и гетероспермия, их биологическое значение. Соплодия. Распространение плодов и семян. Приспособления к зоохории, анемохории, гидрохории. Значение различных способов распространения плодов и семян. - Значение плодов и семян растений для человека.
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.7	Размножение растений	<p>- Митоз. Фазы митоза. Фрагмопласт и образование клеточной пластинки. Цитокинез. Биологическое значение митоза.</p> <p>- Общие сведения о размножении растений. Воспроизведение и размножение. Бесполое и половое размножение, их биологическое значение.</p> <p>- Половой процесс у растений. Гаметы и зигота. Основной тип полового процесса высших растений — оогамия. Половые органы высших растений – антеридии и архегонии.</p> <p>- Общее понятие о цикле воспроизведения. Чередование ядерных фаз при половом размножении. Гапобионты и диплобионты.</p> <p>- Общая характеристика семенного размножения. Семенное размножение у голосеменных (на примере хвойных). Семенное размножение у цветковых растений. Двойное оплодотворение.</p>
1.8	Рост и развитие цветковых растений	<p>Рост – это увеличение размеров растения, в основе которого лежит увеличение его массы: количества листьев, корней, побегов, объема и числа клеток, появление новых структурных элементов как в клетках, так и в самом организме.</p> <p>Влияние факторов окружающей среды на рост растений.</p> <p>Стимуляторы роста.</p> <p>Ростовые движения растений.</p> <p>Периодичность вида.</p> <p>Холодостойкость, зимостойкость и морозостойкость.</p>
2	Систематика высших растений	
2.1	История систематики растений	<p>Герадот (484-425гг. до н.э. Древнегреческий естествознание Аристотеля (384-322 гг. до н.э.). Теофраст (317-287 гг. до н.э.). К. Линней. Сравнительно-морфологический метод. Географический метод.</p>
2.2	Общая характеристика высших растений	<p>Характеристика отдела как особой группы. Особенности размножения.</p>
2.3	Споровые бессосудистые	<p>Характеристика отдела как особой группы.</p> <p>Класс Печеночники (Hepatiticae). Общая характеристика. Подкласс Маршанциевые (Marchantiidae). Географическое рас-пространение и экология. Отличительные морфолого-анатомические особенности. Маршанция и риччия.</p> <p>Подкласс Юнгерманниевые (Jungermanniiidae).</p> <p>Класс Мхи (Musci или Bryophyta). Общая характеристика. Цикл воспроизведения.</p> <p>Подкласс Сфагновые (Sphagnidae).</p> <p>Подкласс Зеленые мхи (Bryidae). Кукушкин лен. Особенности строения, размножения. Разнообразие зеленых мхов.</p> <p>Проблема происхождения мохообразных и возможные пути их эволюции</p>
2.4	Споровые сосудистые	<p>Время существования и возможная экология. Общая характеристика. Морфологическое разнообразие</p>

		<p>вегетативных и репродуктивных органов. Риния и другие представители. Риниофиты как наиболее древняя и примитивная группа высших растений. Возможные пути эволюции. Основные положения теломной теории.</p> <p>Отдел Плауновидные (Lycopodiopsida). Время наибольшего расцвета. Общая характеристика. Происхождение листьев плауновидных (микрофиллия). Цикл воспроизведения. Равноспоровость и разноспоровость.</p> <p>Класс Плауновые (Lycopodiopsida). Порядок Плауновые (Lycopodiales). Общие признаки, морфо-логическое разнообразие.</p> <p>Порядок Селагинелловые (Selaginellales). Географическое рас-пространение и экология. Общая характеристика. Особенности строения спорофита в связи с условиями жизни. Биологическое значение разноспоровости.</p> <p>Порядок Лепидодендровые (Lepidodendrales). Время расцвета и предполагаемые условия их существования. Общая характеристика. Черты специализации и примитивности анатомо-морфологического строения, размножения. Лепидодендроны и сигиллярии.</p> <p>Порядок Полушниковые (Isoetales). Географическое распрост-ранение и экология. Морфологическое строение полушника. Свя-зи с лепидодендровыми.</p> <p>Отдел Хвощевые или Членистые, (Equisetophyta). Общая характеристика. Время наибольшего расцвета.</p> <p>Класс Клинолистовые, или Сфенофилловые (Sphenophyllopsida). Особенности морфологии, анатомии и спороношения.</p> <p>Класс Хвощовые (Equisetopsida) Порядок Каламиты (Calamitales). Время существования. Осо-бенности морфологии и анатомии. Спороношение.</p> <p>Порядок Хвощи (Equisetales). Особенности морфологии и ана-томии. Спороносные колоски. Заростки. Общая характеристика. Первичные папоротники: стауроптерис и другие представители. Происхождение листьев папоротников.</p> <p>Класс Ужовниковые (Ophioglossopsida). Порядок Ужовниковые (Ophioglossiales). Своеобразие строения гаметофита и спорофита. Черты примитивности. Ужовник и гроздовник – основные представители порядка.</p> <p>Класс Мараттиевые (Marattiopsida). Порядок Мараттиевые (Marattiales). Общая характеристика. Осо-бенности морфологии и спороношения. Тенденции к образова-нию синангиев. Географическое распространение и экология.</p> <p>Класс Полиподииды (Polypodiopsida). Порядок Полиподиевые, или Настоящие папоротники (Polypodiales). Общая харак-теристика. Морфологическое разнообразие, жизненные формы. Стелярная гипотеза. Варианты строения и расположения сорусов и спорангиев. Заростки. Семейства: полиподиевые, схизейные,</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

		<p>глейхениевые, гименофилловые, циатейные. Примитивные и подвинутые признаки. Эколого-географический обзор. Порядок Сальвиниевые (Salviniales). Сальвиния плавающая. Специфика строения в связи с водным образом жизни и разно-споровостью.</p> <p>Порядок Марсилиевые (Marsileidae). Образ жизни. Отличительные особенности спорофита.</p> <p>Группа Праголосеменные (Progymnospermae). Особенности морфологического и анатомического строения. Формирование семязачатков. Эволюционные тенденции.</p>
2.5	Голосеменные	<p>Общая характеристика. Принципиальный цикл воспроизведения. Семя, биологическое значение.</p> <p>Класс Семенные папоротники (Lycopodiopsida, или Pteridospermae). Общая характеристика. Время существования. Черты сходства с папоротниками и существенные отличия от них. Размножение. Проблема происхождения семязачатка. Древнейшие семена.</p> <p>Класс Саговниковые (Cycadopsida). Общая характеристика. Специфика географического распространения.</p> <p>Вегетативные органы. Особенности и разнообразие жизненных форм. Анатомическое строение стробиллов и спорофиллов. Опыление и оплодотворение. Строение и прорастание семян.</p> <p>Класс Беннеттитовые (Bennettitopsida). Время существования и расцвета. Разнообразие жизненных форм. Варианты строения стробиллов. Семена.</p> <p>Класс Гинкговые (Ginkgopsida). Гинкго. Основные черты гео-логической истории. Характеристика морфологических и анатомических особенностей. Микро- и мегастробиллы. Строение семя-зачатка. Оплодотворение. Особенности формирования семян. Роль в этноботанике.</p> <p>Класс Хвойные (Coniferopsida). Общие особенности строения.</p> <p>Порядок Кордаиты (Cordaitales). Время существования. Общая характеристика. Строение вегетативных органов. Генеративные структуры. Семена.</p> <p>Порядок Хвойные (Pinales, или Coniferales). Общие признаки. Географическое распространение и роль в растительном покрове Земли. Основные этапы геологической истории. Особенности морфологического и анатомического строения вегетативных органов.</p> <p>Разнообразие репродуктивных органов. Цикл воспроизведения. Микро-спорангии. Мужской гаметофит. Женские шишки, их строение и разнообразие.</p> <p>Морфологическая природа семенной чешуи.</p> <p>Тератологические и палеонтологические доказательства. Развитие и строение семязачатка. Строение женского гаметофита. Опыление и оплодотворение. Развитие зародыша и семени. Распространение и прорастание семян.</p> <p>Семейство Араукариевые (Araucariaceae). Географическое распространение. Анатомия и морфология вегетативных</p>

		<p>органов. Прimitивные черты в строении вегетативных и репродуктивных органов.</p> <p>Семейство Тиссовые (Taxaceae). Общая характеристика. Тисс, специфические черты, географическое распространение, использование, охрана.</p> <p>Семейство Таксодиевые (Taxodiaceae). Общая характеристика. Своеобразие географического распространения. Реликтовые растения семейства и их охрана.</p> <p>Семейство Сосновые (Pinaceae). Общая характеристика. Географическое распространение. Значение в природе и хозяйстве. Представители.</p> <p>Семейство Кипарисовые (Cupressaceae). Общая характеристика. Туя, кипарис, можжевельник. Их отличительные особенности, географическое распространение и значение. Кипарисовые как подвижное семейство.</p>
2.6	Общая характеристика цветковых. Гипотезы происхождения цветковых	<p>Общая характеристика. Особенности анатомо-морфологического строения. Цикл воспроизведения. Экология и биология опыления. Проблема происхождения цветка. Время, место возникновения и предполагаемые предки. Разнообразие цветковых растений и их роль в современном растительном покрове. Принципы ботанической номенклатуры. Однодольные и двудольные.</p>
2.7	Класс Двудольные	<p>Класс Двудольные (Dicotyledones). Общая характеристика, отличительные особенности.</p> <p>Порядок Магнолиевые (Magnoliales).</p> <p>Порядок Лютиковые (Ranunculales).</p> <p>Семейство Лютиковые (Ranunculaceae).</p> <p>Порядок Розовые, или Розоцветные (Rosales).</p> <p>Семейство Розоцветные (Rosaceae).</p> <p>Порядок Бобовые (Fabales).</p> <p>Семейство Мотыльковые, или Бобовые (Papilionaceae или Fabaceae).</p> <p>Порядок Аралиевые (Araliales).</p> <p>Семейство Зонтичные (Umbelliferae или Apiaceae).</p> <p>Порядок Гвоздичные (Caryophyllales).</p> <p>Семейство Лебедовые (Chenopodiaceae).</p> <p>Семейство Гвоздичные (Caryophyllaceae).</p> <p>Порядок Тыквенные (Cucurbitales).</p> <p>Семейство Тыквенные (Cucurbitaceae).</p> <p>Порядок Каперцовые (Capparales).</p> <p>Семейство Крестоцветные или Капустоцветные (Cruciferae или Brassicaceae).</p> <p>Порядок Ивоцветные (Salicales).</p> <p>Семейство Ивовые (Salicaceae). Группа порядков Трубочкоцветных (Tubiflorae).</p> <p>Семейство Бурачниковые (Boraginaceae).</p> <p>Семейство Пасленовые (Solanaceae).</p> <p>Порядок Норичникоцветные (Scrophulariales)</p> <p>Семейство Норичниковые (Scrophulariaceae).</p>

		<p>Порядок Вербеноцветные (Verbenales) Семейство Губоцветные (Labiatae, или Lamiaceae). Порядок Горечавковые (Gientionales). Семейство Мареновые (Rubiaceae). Порядок Сростнопыльниковые или Сложноцветные (Synandrae или Asterales). Семейство Сложноцветные, астровые (Compositae или Asteraceae). Сложноцветные как подвинутое семейство двудольных. Порядок Трехорешковые (Tricoccales, или Euphorbiales). Семейство Молочайные (Euphorbiaceae). Семейство Березовые (Betullaceae) Семейство Буковые (Fagaceae).</p>
2.8	Класс Однодольные	<p>Класс Однодольные. Порядок Лилейные (Liliales). Семейство Лилейные (Liliaceae). Порядок Орхидные (Orchidales). Семейство Орхидные (Orchidaceae). Г. Порядок Осоковые (Cyperales). Семейство Осоковые (Cyperaceae). Порядок Злаки (Poales). Семейство Злаки (Graminae, или Poaceae). Порядок Пальмы (Areales). Семейство Пальмы (Palmae).</p>

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Анатомия и морфология растений	
1.2	Растительная клетка. Ткани растений	<p>Микроскоп. Ознакомление с устройством и правилами работы с микроскопом, правилами приготовления микропрепаратов. Строение растительной клетки. Ознакомление с кристаллами, алейроновыми зёрнами, амилопластами, а также поровым аппаратом растительной клетки. Плазмолиз. Растительные ткани. Строение и функции образовательных и постоянных тканей. Механические ткани. Покровные ткани. Проводящие ткани.</p>
1.3	Вегетативные органы. Корень	<p>Семена и проросток. Ознакомление со строением и функциями семян однодольных и двудольных растений и их проростков. Корень и корневая система. Ознакомление с анатомией и морфологией корня и корневой систем однодольных и двудольных растений, метаморфозами корня.</p>
1.4	Побег. Стебель	<p>Побег и система побегов. Ознакомление со строением почек их разнообразием; различными типами побегов. Специализация и метаморфозы побега. Стебель – ось побега.</p>
1.5	Лист	<p>Лист – боковой орган побега. Ознакомление с внешним и внутренним строением листа, разнообразием листьев. Метаморфизированные органы (гомологичные и</p>

		аналогичные).
1.6	Цветок. Плод	Околоцветник. Изучение разнообразия околоцветников по типу симметрии и срастания, форме, числу членов. Цветок. Ознакомление со строением цветка. Женским и мужским гаметофитами растений. Соцветия. Плоды и соплодия.
1.7	Размножение растений	Митоз в клетках корешков лука. Выявление отличительных особенностей стадий митотического деления клеток.
1.8	Рост и развитие цветковых растений	Рост и развитие растений. Изучить фазы роста растений на примере пшеницы.
2	Систематика высших растений	
2.3	Споровые бессосудистые	Отдел Моховидные (Bryophyta). Класс Мхи (Musci, Bryopsida). Подкласс Зеленые мхи (Bryidae)
2.4	Споровые сосудистые	Отдел Плауновидные (Lycopodiopsida). Класс Плауновые (Lycopodiopsida). Класс Полушниковые (Isoetopsida), Порядок Селагинелловые Selaginellales. Отдел Хвощевые или Членистые, (Equisetophyta). Отдел Папоротниковидные (Pteridophyta). Класс Полиподииды (Polypodiopsida). Порядок Полиподиевые, или Настоящие папоротники (Polypodiales).
2.5	Голосеменные	Отдел Голосеменные – Pinophyta (Gymnospermae). Класс Хвойные (Coniferopsida).
2.6	Общая характеристика цветковых. Гипотезы происхождения цветковых	Отдел Покрытосеменные, или Цветковые (Angiospermae)
2.7	Класс Двудольные	Класс Двудольные (Dicotyledoneae) порядок Березоцветные (Betulales) Семейство березовые (Betulaceae), порядок Букоцветные (Fagales) семейство Буковые (Fagaceae), порядок Лютикоцветные (Ranunculales) семейство Лютиковые (Ranunculaceae). Порядок Каперцовые (Capparales) семейство Крестоцветные Cruciferae, порядок Розоцветные (Rosales) семейство Розоцветные (Rosaceae), порядок Бобовые (Leguminosae) семейство Бобовые (Fabaceae). Порядок Зонтиковидные (Araliales) семейство Зонтичные (Umbelliferae, или Apiaceae), порядок Вербеноцветные (Verbenales) семейство Губоцветные (Lamiaceae), порядок Норичникоцветные (Scrophulariales) семейство Норичниковые (Scrophulariaceae). Порядок Сростнопыльниковые или Сложноцветные (Synandreae, или Asterales) семейство Сложноцветные (Compositae, или Asteraceae)
2.8	Класс Однодольные	Класс Однодольные (Monocotyledoneae) порядок Лилиецветные (Liliales) семейство лилейные (Liliaceae), порядок Осоковые (Cyperales) семейство Осоковые (Cyperaceae). Порядок Злаки (Poales). Семейство Злаки (Graminae, или Poaceae).

5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов направлена на систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений, углубление и расширение полученных знаний; формирование умений использовать научную, учебную, справочную, периодическую литературу.

Во время самостоятельной подготовки студенты должны изучить необходимую научную и методическую литературу, предложенную преподавателем, познакомиться с разными точками зрения на предмет изучения, сопоставить их. Цель самостоятельной работы – помочь студенту приобрести навыки самостоятельного творческого анализа при работе с учебно-научным материалом, выработать умение при анализе материала по дисциплинам вскрывать причинно-следственные связи, ознакомиться и освоить основные методы исследования, применяемые на кафедре. В соответствии с этим, задачами самостоятельной работы по дисциплине «Ботаника» являются следующие:

- повышение интереса студентов к данной дисциплине, полное раскрытие ее биоэкологического и философского значения курса;
- активация познавательной деятельности студентов, формирование у них навыков продуктивного мышления и исследовательской работы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Лабораторный практикум по ботанике (Высшие споровые и семенные растения) : учебное пособие / составители Е. Г. Раченкова, А. А. Середняк. — Оренбург : ОГПУ, 2021. — 170 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/179902> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Горчакова, А. Ю. Ботаника : учебно-методическое пособие / А. Ю. Горчакова. — Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2019 — Часть 2 : Систематика растений — 2019. — 183 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163490> (дата обращения: 31.05.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Мельникова, Н. А. Ботаника : учебное пособие / Н. А. Мельникова, Ю. В. Степанова, Е. Х. Нечаева. — Самара : СамГАУ, 2020. — 142 с. — ISBN 978-5-88575-617-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158656> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Зотеева, Е. А. Ботаника: морфология и систематика растений : учебное пособие / Е. А. Зотеева. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-94984-704-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142497> (дата обращения: 01.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» № 3/22-эбс от 05.07.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/22-эбс от 04.03.2022
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 223-950 от 05.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-948 от 05.09.2022
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 223-949 от 05.09.2022
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 5 от 05.09.2022
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ № 223-796 от 27.07.2022
9	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019
10	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/23-эбс от 03.03.2023

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm	Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»
2	http://plant.geoman.ru	Занимательно о ботанике. Жизнь растений

6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc, ООО «Общество информационных технологий». Государственный контракт №13 от 06.05.2009;
Windows 7 Professional, Microsoft Imagine. Подписка №8001361124 от 04.10.2017 г.

7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Тип учебной аудитории	Оснащенность учебной аудитории
Лаборатория систематики высших и низших растений, анатомии и морфологии растений, биохимии, генетики, молекулярная биология. Учебная аудитория для проведения занятий	учебная мебель, шкафы, оборудование для проведения лабораторных работ (микроскопы, спектрофотометр, центрифуга, весы аналитические, рН-

лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	метр, микротом, лабораторная посуда, реактивы), переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Демонстрационное оборудование
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Лаборатория зоологии беспозвоночных и позвоночных животных, гистологии, анатомии и физиологии человека и животных. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, шкафы, оборудование для проведения лабораторных работ (микроскопы, лабораторная посуда, реактивы, муляжи), переносной экран, переносной проектор, учебно-наглядные пособия