

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Инженерно-технический институт
Кафедра биологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. директора института



Т. В. Пасько
«17» июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.О.17 Анатомия и морфология растений

Направление подготовки/специальность: 06.03.01 - Биология

Профиль/направленность/специализация: Общая биология и биотехнология

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2026

Автор программы:

Кандидат сельскохозяйственных наук, Бородина Наталия Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 - Биология (уровень бакалавриата) (приказ Министерства науки и высшего образования РФ от «07» августа 2020 г. № 920).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры биологии и биотехнологии «16» июня 2026 г. Протокол № 11

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Инженерно-технического института, Протокол от «17» июня 2026 г. № 10.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	15
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	29
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	30
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	31

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

1.2 Типы задач профессиональной деятельности, к которым готовятся обучающиеся в рамках освоения дисциплины:

- научно-исследовательский

1.3 Дисциплина ориентирована на подготовку обучающихся к профессиональной деятельности в сферах: 01 Образование и наука (в сферах: образования; научных исследований живой природы; научных исследований с использованием биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, в целях охраны природы), 13 Сельское хозяйство (в сферах: получения новых сортов и пород в растениеводстве и животноводстве; обеспечения экологической безопасности продуктов сельскохозяйственного производства), 14 Лесное хозяйство, охота (в сферах: исследования лесных экосистем; управления лесными биоресурсами)

1.4 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Индикаторы достижения компетенций
	ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	Использует теоретические знания об основах анатомии и морфологии растений для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования. Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства растительных объектов в природных и лабораторных условиях. Понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом

1.5 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		1	2	3	4
1	Альгология	+			
2	Зоология	+	+		
3	Микробиология			+	+
4	Ознакомительная практика				+

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Анатомия и морфология растений» относится к обязательной части учебного плана ОП по направлению подготовки 06.03.01 - Биология.

Дисциплина «Анатомия и морфология растений» изучается в 1, 2 семестрах.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 11 з.е.

Очная: 11 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	396
Контактная работа	144
Лекции (Лекции)	64
Лабораторные (Лаб. раб.)	80
Самостоятельная работа (СР)	180
Экзамен	72

3.2. Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Лаб · раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Предмет, методы и история развития ботаники.	2	6	12	Лабораторная работа
2	Строение растительной клетки.	2	6	12	Лабораторная работа
3	Появление тканевого строения у растений. Образовательные, основные и покровные растительные ткани.	4	6	16	Лабораторная работа
4	Выделительные, механические и проводящие растительные ткани.	4	6	16	Лабораторная работа; Контрольная работа
5	Понятие органа в морфологии растений. Строение корня.	4	6	16	Лабораторная работа

6	Строение побега. Типы ветвления осевых органов растений.	4	-	16	Реферат
7	Стебель и его функции.	4	6	16	Лабораторная работа
8	Видоизменения побегов.	4	6	16	Лабораторная работа
9	Лист и его функции.	4	6	16	Лабораторная работа; Контрольная работа
2 семестр					
10	Размножение растений.	4	-	6	Реферат
11	Строение цветка.	4	8	6	Лабораторная работа
12	Двойное оплодотворение.	4	-	6	Реферат
13	Цветение и опыление растений. Типы соцветий.	4	8	6	Лабораторная работа
14	Строение семян.	4	8	4	Лабораторная работа
15	Строение плодов.	4	-	4	Контрольная работа
16	Экологические группы растений.	4	8	4	Лабораторная работа
17	Жизненные формы растений.	2	-	4	Реферат
18	Основные этапы эволюции вегетативных и генеративных органов растений.	2	-	4	Контрольная работа; Реферат

Тема 1. Предмет, методы и история развития ботаники. (ОПК-1)

Лекция.

Основные разделы ботаники. Отличительные особенности растений. Положение растений в системах органического мира. Значение растений в природе и для человека. История развития ботаники.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 1. МИКРОСКОПИРОВАНИЕ БОТАНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ.

Цель работы: ознакомиться с устройством микроскопа и правилами работы в лаборатории ботаники.

- 1) ознакомиться с правилами техники безопасности при работе в ботанической лаборатории;
- 2) изучить устройство микроскопа и порядок работы с ним;
- 3) освоить методики изготовления препаратов.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Особенности строения двумембранных органелл клетки.
- 2 Гипотеза симбиогенеза.

- 3 Доказательства происхождения митохондрий от аэробных бактерий.
- 4 Доказательства происхождения хлоропластов от синезеленых водорослей.
- 5 Примеры симбиоза в современном мире.

Тема 2. Строение растительной клетки. (ОПК-1)

Лекция.

Особенности строения прокариотической и эукариотической клеток. Черты сходства и различия клеток растений, животных и грибов. Общий план строения растительной клетки. Химический состав и физические свойства протопласта. Гиалоплазма: химический состав, функции. Рибосомы: морфологическое строение, локализация в клетке, функции. Одномембранные органеллы (плазмалемма, эндоплазматический ретикулум, аппарат Гольджи, лизосомы, центральная вакуоль, пероксисомы, сферосомы): строение, типы, основные функции. Двумембранные органеллы клетки (митохондрии и пластиды): строение, форма, размеры, функции. Онтогенез и взаимопревращение пластид. Клеточное ядро. Локализация в клетке, химический состав, морфологическое строение, функции. Размножение клетки. Митотическое деление ядра. Цитокинез. Понятие клеточного цикла. Мейоз, его основные черты, биологическое значение и место в онтогенезе растений. Отклонения от нормальных делений клетки: амитоз, эндоцитоз, полиплоидия. Цитоплазматические включения: резервные вещества, метаболиты. Клеточная оболочка, ее химическое строение и физические свойства. Первичная и вторичная оболочки. Плазмодесмы и поры (простые и окаймленные). Гипотезы происхождения клеточных органелл. Симбиогенез.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 2. СТРОЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ.

Цель работы: ознакомиться с основными структурными элементами растительной клетки, освоить методику изготовления временных препаратов.

- 1) Изготовить временные препараты и изучить строение пластид, ядра, центральной вакуоли, клеточной стенки, включений.
- 1) Изучите строение клетки листа элодеи канадской.
- 2) Проследите процесс плазмолиза в клетках элодеи канадской.
- 3) Рассмотрите строение клеток эпидермиса листа традесканции виргинской.
- 4) Изучите строение клеток чешуи луковицы лука репчатого.
- 5) Рассмотрите строение хромопластов в клетках плодов рябины (шиповника).
- 6) Изучите строение крахмальных зерен картофеля.
- 7) Изучите строение клеточной стенки каменных клеток груши.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Особенности строения двумембранных органелл клетки.
- 2 Гипотеза симбиогенеза.
- 3 Доказательства происхождения митохондрий от аэробных бактерий.
- 4 Доказательства происхождения хлоропластов от синезеленых водорослей.
- 5 Примеры симбиоза в современном мире.

Тема 3. Появление тканевого строения у растений. Образовательные, основные и покровные растительные ткани. (ОПК-1)

Лекция.

Основные пути эволюции низших растений. Появление тканевого строения. Ткани и принципы их классификации. Образовательные ткани: строение, классификация. Типы деления меристематических клеток (антиклинальное, периклинальное, тангенциальное). Ассимиляционные, запасающие, воздухоносные ткани (аэренхима): функции, цитоанатомическое строение. Расположение данных типов тканей в теле растения. Покровные ткани. Эпидермис и его функции. Особенности строения и функционирования клеток (основных, устьиц, трихом). Типы устьичного аппарата. Перидерма: особенности строения клеток и функции феллогена, феллодермы и феллемы (пробки). Формирование чечевичек и их физиологическое значение. Строение и функции ритидома (корки). Всасывающие ткани. Функции и распространение среди различных групп растений

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 3. ДЕЛЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ.

Цель работы: ознакомиться с основными структурными элементами растительной клетки, освоить методику изготовления временных препаратов.

- 1) Провести наблюдение за различными стадиями митоза в клетках корешка лука.
- 2) Рассмотрите различные стадии клеточного цикла в клетках корешка лука репчатого.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Особенности строения двумембранных органелл клетки.
- 2 Гипотеза симбиогенеза.
- 3 Доказательства происхождения митохондрий от аэробных бактерий.
- 4 Доказательства происхождения хлоропластов от синезеленых водорослей.
- 5 Примеры симбиоза в современном мире

Тема 4. Выделительные, механические и проводящие растительные ткани. (ОПК-1)

Лекция.

Наружные и внутренние выделительные ткани: строение, локализация и функции. Механические ткани (колленхима, склеренхимные волокна, склереиды): морфологическая и функциональная характеристика. Расположение механических тканей в теле растений. Проводящие ткани. Ксилема: ткани, входящие в ее состав (трахеальные элементы, древесинная паренхима, волокна либриформа): строение, классификация, эволюция. Типы утолщений вторичной оболочки трахеальных элементов. Тилообразование. Первичная и вторичная ксилема. Флоэма: ткани, входящие в ее состав (ситовидные элементы, клетки-спутницы, лубяная паренхима, лубяные волокна): строение, функции, эволюция. Гистогенез ситовидных элементов. Первичная и вторичная флоэма. Проводящие пучки и их классификация.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 4. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ, ОСНОВНЫЕ И ПОКРОВНЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ.

Цель работы: ознакомиться со строением тканей различных типов (меристема, аэренхима, эпидермис, перидерма) с помощью постоянных препаратов.

- 1) ознакомиться со строением апикальной меристемы побега.
- 2) изучить особенности строения основных тканей.
- 3) рассмотреть строение покровных тканей на примере эпидермиса листа герани и перидермы стебля бузины.

Лабораторная работа 5. СЕКРЕТОРНЫЕ, МЕХАНИЧЕСКИЕ И ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ.

Цель работы: ознакомиться со строением механической и проводящих растительных тканей.

- 1) ознакомиться с разнообразием механических тканей на поперечном срезе стебля тыквы;
- 2) изучить строение закрытых коллатеральных и открытых биколлатеральных проводящих пучков;
- 3) рассмотреть различные типы утолщений трахеальных элементов с помощью препарата продольного среза стебля тыквы.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Особенности строения двумембранных органелл клетки.

- 2 Гипотеза симбиогенеза.
- 3 Доказательства происхождения митохондрий от аэробных бактерий.
- 4 Доказательства происхождения хлоропластов от синезеленых водорослей.
- 5 Примеры симбиоза в современном мире.

Тема 5. Понятие органа в морфологии растений. Строение корня. (ОПК-1)

Лекция.

Основные направления эволюции вегетативных органов растений. Функции корня. Зоны молодого корня: деления, роста (растяжения), всасывания, проведения. Строение и функции корневого чехлика. Особенности апикального нарастания корня. Гистогены апикальной меристемы корня (дерматоген, периблема, плерома) и их роль в образовании тканей корня. Первичное и вторичное строение корня. Заложение камбия и формирование вторичных проводящих элементов в корне. Явление поликамбиальности. Типы корневых систем. Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, вытягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корнигаустории паразитов).

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 6. АНАТОМИЧЕСКОЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ КОРНЯ (2 ч)

Цель работы: ознакомиться с морфологическим и анатомическим строением корня покрытосеменных растений.

- 1) изучить строение зон корня;
- 2) рассмотреть первичное строение корня на примере корня ириса;
- 3) ознакомиться с различными типами вторичного строения корня;
- 4) изучить явление поликамбиальности на примере корня свеклы;
- 5) ознакомиться с различными типами корневых систем с помощью гербарных образцов.

Задания для самостоятельной работы.

Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, вытягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов).

Тема 6. Строение побега. Типы ветвления осевых органов растений. (ОПК-1)

Лекция.

Элементарные и годичные побеги. Строение и деятельность апикальной меристемы побега. Понятие о гистогенах – тунике и корпуре. Строение и функции почки. Классификация почек по расположению, функциональному значению. Процесс распускания почек. Типы ветвления (дихотомическое, моноподиальное и симподиальное).

Лабораторные работы.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Строение и функции почки.
- 2 Классификация почек по расположению, функциональному значению.
- 3 Процесс распускания почек.
- 4 Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, вытягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов).
- 5 Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковички, клубнелуковички, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колючки, усики, кладодии, филлокладии, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).

Тема 7. Стебель и его функции. (ОПК-1)

Лекция.

Морфология стебля. Классификация стеблей по положению в пространстве (прямостоячий, стелющийся, ползучий, приподнимающийся, вьющийся, лазящий, свисающий, плавающий и др.). Первичное строение стебля. Развитие проводящей системы. Связь проводящих тканей стебля и листьев. Эволюция стели. Вторичное строение стебля. Типы вторичных утолщений: пучковый, переходный, непучковый. Особенности строения и функционирования камбиальных клеток. Анатомическое строение многолетних стеблей древесных растений. Кольца прироста вторичной древесины и причины их образования. Тилообразование и его значение. Использование древесины и луба в народном хозяйстве. Строение стеблей однодольных растений. Аномалии вторичного роста стеблей

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 7. ПОБЕГ. ПЕРВИЧНОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ.

Цель работы: ознакомиться со строением побега и стебля покрытосеменных растений; изучить закономерности эволюции центрального цилиндра высших растений.

- 1) ознакомиться с первичным строением стебля покрытосеменных растений;
- 2) изучить разнообразие типов стелы у споровых и семенных растений

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Строение и функции почки.
- 2 Классификация почек по расположению, функциональному значению.
- 3 Процесс распускания почек.
- 4 Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневыешки, корни-гаустории паразитов).
- 5 Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковицы, клубнелуковицы, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колючки, усики, кладодии, филлокладии, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).

Тема 8. Видоизменения побегов. (ОПК-1)

Лекция.

Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковицы, клубнелуковицы, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колючки, усики, кладодии, филлокладии, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 8. ВТОРИЧНОЕ СТРОЕНИЕ СТЕБЛЯ.

Цель работы: изучить основные типы вторичного строения стеблей семенных растений.

- 1) рассмотреть пучковый тип вторичного строения на примере стебля кирказона;
- 2) ознакомиться с переходным типом вторичного строения стебля на примере стебля клевера;
- 3) изучить анатомическое строение ствола древесных растений.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Строение и функции почки.
- 2 Классификация почек по расположению, функциональному значению.
- 3 Процесс распускания почек.
- 4 Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневыешки, корни-гаустории паразитов).
- 5 Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковицы, клубнелуковицы, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колючки, усики, кладодии, филлокладии, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).

Тема 9. Лист и его функции. (ОПК-1)

Лекция.

Строение и морфологические типы листьев (бифациальные, эквивациальные, унифациальные). Типы листо-расположения. Морфология листа. Простые и сложные листья. Классификации листьев по форме листовой пластинки, рассечению, форме верхушки, основания, края листовой пластинки, жилкованию. Анатомическое строение листа. Различия в строении листа растений различных экологических групп (тене-любов и светолюбов). Онтогенез листа (внутрипочечная и внепочечная фазы). Явление листопада и его биологическое значение. Разнообразие листьев (листовые формации, гетерофиллия, анизофиллия).

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 9. АНАТОМИЧЕСКОЕ И МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТА.

Цель работы: изучить морфо-анатомическое строение листьев различных типов.

- 1) изучить морфологическое разнообразие листьев с помощью гербарных образцов;
- 2) ознакомиться с анатомическим строением бифациальных и унифациальных листьев.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Строение и функции почки.
- 2 Классификация почек по расположению, функциональному значению.
- 3 Процесс распускания почек.
- 4 Видоизменения корней в связи с выполнением дополнительных функций (микориза, симбиоз с азотфиксирующими бактериями, корнеплоды, втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневыешки, корни-гаустории паразитов).
- 5 Типы видоизменений побега: подземные (корневища, луковицы, клубнелуковицы, клубни, каудекс) и надземные (столоны и усы, колючки, усики, кладодии, филлокладии, побеги суккулентов, ловчие органы насекомоядных растений).

Тема 10. Размножение растений. (ОПК-1)

Лекция.

Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разнospоровые растения. Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений. Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равноспоровых и разнospоровых растений. Биологическое значение и преимущества разнospоровости.

Лабораторные работы.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разнospоровые растения.
- 2 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений.
- 3 Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равно- и разнospоровых растений. Биологическое значение и преимущества разнospоровости растений. Жизненные циклы равноспоровых и разнospоровых растений.

Тема 11. Строение цветка. (ОПК-1)

Лекция.

Морфологические типы цветков: актиноморфные, зигоморфные, асимметричные; обоеполые и однополые; со спиральным, циклическим и гемициклическим расположением частей цветка. Двудомные и однодомные растения. Околоцветник и его типы (гетерохламидный, гомотехламидный, ахламидный). Чашечка и венчик: строение, функции, происхождение. Андроцей. Происхождение и эволюция тычинок. Морфологическое и анатомическое строение тычинки. Микроспорогенез. Строение пыльцевого зерна (микроспоры). Развитие мужского гаметофита. Микрогамето-генез. Гинецей. Происхождение и эволюция гинецея. Типы гинецея (апокарпный, синкарпный, паракарпный, лизикарпный). Строение пестика. Завязь и ее типы и биологическое значение. Расположение и строение семязачатков. Мегаспорогенез. Развитие зародышевого мешка (женского гаметофита).

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 10. СТРОЕНИЕ ЦВЕТКА.

Цель работы: изучить морфологическое строение цветка; рассмотреть анатомо-функциональные особенности строения андрогинея и гинецея.

- 1) изучить анатомическое строение пыльника тычинки;
- 2) рассмотреть строение гинецея;
- 3) составить формулы цветков различных типов с помощью влажных препаратов.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разноспоровые растения.
- 2 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений.
- 3 Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равно- и разноспоровых растений. Биологическое значение и преимущества разноспоровости растений. Жизненные циклы равноспоровых и разноспоровых растений.

Тема 12. Двойное оплодотворение. (ОПК-1)

Лекция.

Двойное оплодотворение у покрытосеменных растений и его биологический смысл. Отклонения от нормального оплодотворения (апомиксис, полиэмбриония). Правила составления формулы и диаграммы цветка.

Лабораторные работы.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разноспоровые растения.
- 2 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогамия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений.
- 3 Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равно- и разноспоровых растений. Биологическое значение и преимущества разноспоровости растений. Жизненные циклы равноспоровых и разноспоровых растений.

Тема 13. Цветение и опыление растений. Типы соцветий. (ОПК-1)

Лекция.

Самоопыление и перекрестное опыление. Типы перекрестного опыления (гейтоногамия, ксеногамия, гибридизация). Приспособление растений к перекрестному опылению (самостерильность, диогогамия, гетерости-лия, раздельнополость цветков, двудомность). Абиотические (анемофилия, гидрофилия) и биотические (энтомофилия, орнитофилия и хироптерофилия) агенты, переносящие пыльцу. Приспособления цветка к данным агентам. Соцветия, их биологическое значение. Классификация соцветий по способу нарастания осей и степени их разветвленности (рацемозные, цимозные, агрегатные (составные) и тирсоидные). Происхождение и эволюция соцветий.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 11. ТИПЫ СОЦВЕТИЙ. ОПЫЛЕНИЕ РАСТЕНИЙ.

Цель работы: изучить разнообразие соцветий и типы опыления покрытосеменных растений.

- 1) провести морфологический анализ различных типов рацемозных, цимозных, тисоидных, составных соцветий с помощью гербарных образцов;
- 2) изучить особенности строения цветков энтомофильных и анемофильных растений.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разнospоровые растения.
- 2 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогмия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений.
- 3 Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равно- и разнospоровых растений. Биологическое значение и преимущества разнospоровости растений. Жизненные циклы равноспоровых и разнospоровых растений.

Тема 14. Строение семян. (ОПК-1)

Лекция.

Развитие семени. Строение и функции семенной кожуры. Развитие зародыша и эндосперма. Строение зародыша у однодольных и двудольных растений. Перисперм. Условия, необходимые для прорастания семян. Покой семян и его причины. Надземное и подземное прорастание семян.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 12. СТРОЕНИЕ СЕМЯН И ПЛОДОВ.

Цель работы: исследовать строение семян однодольных и двудольных растений, провести морфологический анализ различных типов плодов.

- 1) рассмотреть морфологическое строение семени двудольного растения на примере фасоли;
- 2) изучить анатомическое строение семени злака;
- 3) ознакомиться с различными типами апокарпных, синкарпных, паракарпных плодов.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разнospоровые растения.
- 2 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогмия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений.
- 3 Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равно- и разнospоровых растений. Биологическое значение и преимущества разнospоровости растений. Жизненные циклы равноспоровых и разнospоровых растений.

Тема 15. Строение плодов. (ОПК-1)

Лекция.

Развитие и строение плодов. Строение околоплодника. Типы вскрывания плодов. Классификация плодов по типу гинецея (апокарпные, синкарпные, паракарпные, лизикарпные). Способы распространения плодов и семян.

Лабораторные работы.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Вегетативное размножение растений, его биологическое значение. Естественное и искусственное вегетативное размножение. Клональное микроразмножение растений. Типы бесполого размножения растений. Строение спорангиев у низших и высших растений. Равно- и разнospоровые растения.
- 2 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогмия, оогамия. Преимущества оогамного полового процесса. Строение гаметангиев высших растений.
- 3 Чередование поколений у высших растений. Понятие жизненного цикла. Жизненные циклы равно-и разнospоровых растений. Биологическое значение и преимущества разнospоровости растений. Жизненные циклы равноспоровых и разнospоровых растений.

Тема 16. Экологические группы растений. (ОПК-1)

Лекция.

Классификация и схема действия экологических факторов. Эвритопные и стенолюбивые виды. Экологические группы растений по отношению к воде (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты), к свету (тенелюбивые, теневыносливые, светолюбивые растения) и к общему богатству почв (олиготрофы, мезотрофы, эутоффы). Галофиты, псаммофиты, литофиты.

Лабораторные работы.

Лабораторная работа 13. РАСТЕНИЕ И ОКРУЖАЮЩАЯ СРЕДА. ЖИЗНЕННЫЕ ФОРМЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППЫ РАСТЕНИЙ.

Цель работы: ознакомиться с различными классификациями экологических групп и жизненных форм.

- 1) изготовить и изучить срезы листьев тене- и светолюбивых растений;
- 2) ознакомиться со строением растений, относящихся к различным экологическим группам по отношению к воде;
- 3) изучить морфологическое строение растений различных жизненных форм.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Экологические факторы и их воздействие на растительный организм. Эвритопные и стенолюбивые виды.
- 2 Экологические группы растений по отношению к воде (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты): анатомо-морфологическая характеристика и экологическая приуроченность.
- 3 Экологические группы растений по отношению к свету (тенелюбивые, теневыносливые, светолюбивые). Анатомические и морфологические черты отличия.
- 4 Экологические группы по отношению к общему богатству почв (олиготрофы, мезотрофы, эутоффы). Экотопы, свойственные данным группам.
- 5 Признаки, лежащие в основе эколого-морфологической классификации жизненных форм растений.
- 6 Классификация травянистых растений по И.Г. Серебрякову.
- 7 Лианы, эпифиты, растения-паразиты, растения-подушки: строение и распространение.
- 8 Принцип, положенный в основу классификации и жизненных форм по К. Раункиеру.

Тема 17. Жизненные формы растений. (ОПК-1)

Лекция.

Понятие жизненной формы. Эколого-морфологическая классификация жизненных форм растений: древесные, полудревесные, травянистые растения. Классификация травянистых растений по И. Г. Серебрякову. Классификация жизненных форм по К. Раункиеру: фанерофиты, хамефиты, гемикриптофиты, криптофиты, терофиты.

Лабораторные работы.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Экологические факторы и их воздействие на растительный организм. Эвритопные и стенохотные виды.
- 2 Экологические группы растений по отношению к воде (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты): анатомо-морфологическая характеристика и экологическая приуроченность.
- 3 Экологические группы растений по отношению к свету (тенелюбивые, теневыносливые, светолюбивые). Анатомические и морфологические черты отличия.
- 4 Экологические группы по отношению к общему богатству почв (олиготрофы, мезотрофы, эутрофы). Экотопы, свойственные данным группам.
- 5 Признаки, лежащие в основе эколого-морфологической классификации жизненных форм растений.
- 6 Классификация травянистых растений по И.Г. Серебрякову.
- 7 Лианы, эпифиты, растения-паразиты, растения-подушки: строение и распространение.
- 8 Принцип, положенный в основу классификации и жизненных форм по К. Раункиеру.

Тема 18. Основные этапы эволюции вегетативных и генеративных органов растений. (ОПК-1)

Лекция.

Формы эволюции живых организмов (ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация). Уровни соматической организации высших растений: таллом, телом, синтелом, предпобег, побег. Эволюция вегетативных, генеративных органов и жизненных циклов риниофитов, плаунов, хвощей, папоротников, голосеменных и покрытосеменных растений. Признаки эволюционной продвинутой и примитивности цветковых растений. Энтомофильная и анемофильная линии эволюции.

Лабораторные работы.

Не предусмотрено.

Задания для самостоятельной работы.

- 1 Экологические факторы и их воздействие на растительный организм. Эвритопные и стенохотные виды.
- 2 Экологические группы растений по отношению к воде (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты): анатомо-морфологическая характеристика и экологическая приуроченность.
- 3 Экологические группы растений по отношению к свету (тенелюбивые, теневыносливые, светолюбивые). Анатомические и морфологические черты отличия.
- 4 Экологические группы по отношению к общему богатству почв (олиготрофы, мезотрофы, эутрофы). Экотопы, свойственные данным группам.
- 5 Признаки, лежащие в основе эколого-морфологической классификации жизненных форм растений.
- 6 Классификация травянистых растений по И.Г. Серебрякову.
- 7 Лианы, эпифиты, растения-паразиты, растения-подушки: строение и распространение.
- 8 Принцип, положенный в основу классификации и жизненных форм по К. Раункиеру.

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- посещаемость – 10 баллов

- текущий контроль – 70 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Предмет, методы и история развития ботаники.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
2.	Строение растительной клетки.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
3.	Появление тканевого строения у растений. Образовательные, основные и покровные растительные ткани.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
4.	Выделительные, механические и проводящие растительные ткани.	Лабораторная работа	10	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
5.	Понятие органа в морфологии растений. Строение корня.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5

6.	Строение побега. Типы ветвления осевых органов растений.	Реферат	25	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 20-25 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 15-19 балла – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 10-14 балла – логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения. 5-9балла – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, отдельные ответы на дополнительные вопросы требуют уточнения 1-4 балл – представленные результаты в массе своей не новы, ответ представляет собой простое зачитывание текста, студент не может дать ответы на дополнительные вопросы.
7.	Стебель и его функции.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
8.	Видоизменения побегов.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
9.	Лист и его функции.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5

		Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
10.	Посещаемость		10	Студент посетил все 100% занятий.
11.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20.
12.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы		90	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
13.	Итого за семестр		100	

2 семестр

- посещаемость – 10 баллов
- текущий контроль – 40 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 10 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мак. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки

1.	Размножение растений.	Реферат	5	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 2-4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 1 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения.
2.	Строение цветка.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5.

3.	Двойное оплодотворение.	Реферат	5	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 2-4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 1 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения.
4.	Цветение и опыление растений. Типы соцветий.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5
5.	Строение семян.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5

6.	Строение плодов.	Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.
7.	Экологические группы растений.	Лабораторная работа	5	Студенты в рамках самостоятельной работы в малых группах прорабатывают указанные темы и выполняют лабораторные работы, результаты оформляются в виде отчетов, оценка по баллам ранжируется от 1 до 5

8.	Жизненные формы растений.	Реферат	5	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 2-4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 1 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения.
9.	Основные этапы эволюции вегетативных и генеративных органов растений.	Контрольная работа(контрольный срез)	10	На письменную контрольную работу отводится 90 минут (все занятие). Тема работы связана с предыдущими темами занятий. 8-10 баллов – студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. 6-7 баллов – студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. 4-5 балла – студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов. 2-3 балла – студент правильно выполнил менее половины работы, допустил несколько недочетов. 1 балл – студент правильно выполнил не более 25% работы, допустил несколько недочетов или более 3 грубых ошибок.

	Реферат	5	Устное выступление автора по результатам доклада/реферата сосредоточено на принципиальных вопросах, таких как: актуальность темы исследования; методологический аппарат и основные научные подходы (школы), занимавшиеся решением вопросов; новизна работы и основные выводы, сформулированные в ходе изучения материала. Индивидуальная защита предполагает раскрытие личностного аспекта автора доклада/реферата в ходе работы над темой. Необходимо обосновать выбор темы и привести собственные методы и способы работы над проблемой, вынесенной в заглавие. Приведены оригинальные находки, собственные суждения, интересные факты и идеи, полученные в ходе разработки материала. В докладе должна быть отражена личностная значимость проделанной работы и намечены перспективы продолжения исследования. Возможны презентации, раздаточный материал, слайды и т.д. 5 баллов – студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты теоретических и экспериментальных исследований последних 3-5 лет, демонстрирует оригинальные находки в решении проблемы, намечены перспективы исследования, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Грамотные ответы на дополнительные вопросы 2-4 балла - студент грамотно выстраивает логику своего доклада по материалам реферата, раскрывает тему исследования, опираясь на результаты исследований, демонстрирует отдельные оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены отдельными штрихами, продемонстрированы хорошие ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов. Даны грамотные ответы на отдельные дополнительные вопросы 1 балла - логика выступления в отдельных местах нарушается, тема исследования раскрывается, опираясь на результаты теоретических исследований, отсутствуют оригинальные находки в решении проблемы, перспективы исследования намечены пунктирно, продемонстрированы средние ораторские способности, выступление сопровождается презентацией полученных результатов, ответы на вопросы требуют уточнения.
10.	Посещаемость	10	Студент посетил все 100% занятий.
11.	Премияльные баллы	20	Дополнительные премияльные баллы могут быть начислены: - за проект, выполненный по заказу работодателя и реализованный на практике – 20 баллов; - постоянная активность во время практических занятий – 10 баллов; - полностью подготовленная к публикации статья по тематике в рамках дисциплины – 10 баллов; - участие с докладом во всероссийской олимпиаде по тематике изучаемой дисциплине – 20 баллов; - участие в выставке по тематике изучаемой дисциплины – 20 баллов; - публикация статьи по тематике изучаемой дисциплины в сборнике студенческих работ / материалах всероссийской конференции / журнале из перечня ВАК – 10 / 15 / 20.

12.	Ответ на экзамене	30	1-9 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 10-19 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 20-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
13.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы	70	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
14.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 4. Выделительные, механические и проводящие растительные ткани.

1. К субстрату моховидные прикрепляются:

- а) корнями;
- б) ризинами;
- в) ризоидами;**
- г) присосками.

2. Способ питания у моховидных:

- а) хемотрофный;
- б) фототрофный;**
- в) сапротрофный;
- г) паразитический.

3. В цикле развития моховидных бесполом поколением является:

- а) спорофит;**
- б) гаметофит;
- в) спорангий;
- г) гаметангий.

4. Гаметофит мхов осуществляет функции:

- а) водоснабжения и минерального питания;
- б) фотосинтеза;
- в) образования гамет;
- г) водоснабжения и минерального питания, фотосинтеза, образования гамет.**

5. Гаметофит мха образуется из:

- а) споры;**
- б) зиготы;
- в) гаметангия;

- г) яйцеклетки.
6. Гаметангии, находящиеся на женском гаметофите мхов, называются:
- а) спорогониями;
 - б) архегониями;**
 - в) оогониями;
 - г) антеридиями.
7. Спорофит у мхов формируется из:
- а) споры;
 - б) зиготы;**
 - в) гаметангия;
 - г) яйцеклетки.
8. Из зиготы у мхов вырастает:
- а) спора;
 - б) гаметангий;
 - в) гаметофит;
 - г) спорофит.**
9. У моховидных располагается:
- а) гаметофит на спорофите;
 - б) спорофит на женском гаметофите;
 - в) спорофит на мужском гаметофите;
 - г) спорофит на женском или обоеполом гаметофите.**
10. О низком уровне организации мхов свидетельствует наличие:
- а) корневой системы;**
 - б) придаточных корней;
 - в) ризоидов;
 - г) корневищ.

Лабораторная работа

Тема 1. Предмет, методы и история развития ботаники.

- 1 Изготовить временные препараты и изучить строение пластид, ядра, центральной вакуоли, клеточной стенки, включений.
- 2 Изучите строение клетки листа элодеи канадской.
- 3 Проследите процесс плазмолиза в клетках элодеи канадской.
- 4 Рассмотрите строение клеток эпидермиса листа традесканции виргинской.
- 5 Изучите строение клеток чешуи лука репчатого.
- 6 Рассмотрите строение хромопластов в клетках плодов рябины (шиповника).
- 7 Изучите строение крахмальных зерен картофеля.
- 8 Изучите строение клеточной стенки каменистых клеток груши.

Тема 2. Строение растительной клетки.

- 1 Провести наблюдение за различными стадиями митоза в клетках корешка лука.
- 2 Рассмотрите различные стадии клеточного цикла в клетках корешка лука репчатого.

Тема 3. Появление тканевого строения у растений. Образовательные, основные и покровные растительные ткани.

- 1 Ознакомиться со строением апикальной меристемы побега.
- 2 Изучить особенности строения основных тканей.

- 3 Рассмотреть строение покровных тканей на примере эпидермиса листа герани и перидермы стебля бузины.

Тема 4. Выделительные, механические и проводящие растительные ткани.

- 1 Познакомиться с разнообразием механических тканей на поперечном срезе стебля тыквы;
- 2 Изучить строение закрытых коллатеральных и открытых биколлатеральных проводящих пучков;
- 3 Рассмотреть различные типы утолщений трахеальных элементов с помощью препарата продольного среза стебля тыквы.

Тема 5. Понятие органа в морфологии растений. Строение корня.

- 1 Изучить строение зон корня;
- 2 Рассмотреть первичное строение корня на примере корня ириса;
- 3 Ознакомиться с различными типами вторичного строения корня;
- 4 Изучить явление поликамбиальности на примере корня свеклы;
- 5 Ознакомиться с различными типами корневых систем с помощью гербарных образцов.

Тема 7. Стебель и его функции.

- 1 Ознакомиться с первичным строением стебля покрытосеменных растений;
- 2 Изучить разнообразие типов стелы у споровых и семенных растений.

Тема 8. Видоизменения побегов.

- 1 Рассмотреть пучковый тип вторичного строения на примере стебля кирказона;
- 2 Ознакомиться с переходным типом вторичного строения стебля на примере стебля клевера;
- 3 Изучить анатомическое строение ствола древесных растений.

Тема 9. Лист и его функции.

- 1 Изучить морфологическое разнообразие листьев с помощью гербарных образцов;
- 2 Ознакомиться с анатомическим строением бифациальных и унифациальных листьев.

Тема 11. Строение цветка.

- 1 Изучить анатомическое строение пыльника тычинки;
- 2 Рассмотреть строение гинецея;
- 3 Составить формулы цветков различных типов с помощью влажных препаратов.

Тема 13. Цветение и опыление растений. Типы соцветий.

- 1 Провести морфологический анализ различных типов рацемозных, цимозных, тисоидных, составных соцветий с помощью гербарных образцов;
- 2 Изучить особенности строения цветков энтомофильных и анемофильных растений.

Тема 14. Строение семян.

- 1 Рассмотреть морфологическое строение семени двудольного растения на примере фасоли;
- 2 Изучить анатомическое строение семени злака;
- 3 Ознакомиться с различными типами апокарпных, синкарпных, паракарпных плодов.

Тема 16. Экологические группы растений.

- 1 Изготовить и изучить срезы листьев тене- и светолюбивых растений;
- 2 Ознакомиться со строением растений, относящихся к различным экологическим группам по отношению к воде;

3 Изучить морфологическое строение растений различных жизненных форм.

Реферат

Тема 6. Строение побега. Типы ветвления осевых органов растений.

- 1 Видоизменения вегетативных органов и их биологическое значение.
- 2 Микориза и ее типы. Примеры.
- 3 Симбиоз растений с азотфиксирующими бактериями.
- 4 Корнеплоды и их значение для жизни растений; использование человеком.
- 5 Втягивающие, воздушные, дыхательные, ходульные корни, корневые шишки, корни-гаустории паразитов: строение, значение для растений.
- 6 Подземные метаморфозы побега: их морфологическая природа, строение, значение для вегетативного размножения и хозяйственной деятельности человека.

Тема 10. Размножение растений.

- 1 Вегетативное размножение растений, его биологическое значение.
- 2 Естественное и искусственное вегетативное размножение.
- 3 Клональное микроразмножение растений.
- 4 Типы бесполого размножения растений.
- 5 Строение спорангиев у низших и высших растений.
- 6 Равно- и разнospоровые растения.
- 7 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогмия, оогамия.
- 8 Преимущества оогамного полового процесса.
- 9 Строение гаметангиев высших растений.
- 10 Чередование поколений у высших растений.
- 11 Понятие жизненного цикла.
- 12 Жизненные циклы равно- и разнospоровых растений.
- 13 Биологическое значение и преимущества разнospоровости растений.
- 14 Жизненные циклы равноспоровых и разнospоровых растений.

Тема 12. Двойное оплодотворение.

- 1 Типы полового размножения растений: хологамия, изогамия, гетерогмия, оогамия.
- 2 Преимущества оогамного полового процесса.
- 3 Строение гаметангиев высших растений.
- 4 Чередование поколений у высших растений.
- 5 Понятие жизненного цикла.
- 6 Жизненные циклы равно- и разнospоровых растений.
- 7 Биологическое значение и преимущества разнospоровости растений.
- 8 Жизненные циклы равноспоровых и разнospоровых растений.

Тема 17. Жизненные формы растений.

- 1 Экологические факторы и их воздействие на растительный организм. Эвритопные и стеноитопные виды.
- 2 Экологические группы растений по отношению к воде (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты): анатомо-морфологическая характеристика и экологическая приуроченность.
- 3 Экологические группы растений по отношению к свету (тенелюбивые, теневыносливые, светолюбивые). Анатомические и морфологические черты отличия.
- 4 Экологические группы по отношению к общему богатству почв (олиготрофы, мезотрофы, эутрофы). Экотопы, свойственные данным группам.

- 5 Признаки, лежащие в основе эколого-морфологической классификации жизненных форм растений.
- 6 Классификация травянистых растений по И.Г. Серебрякову.
- 7 Лианы, эпифиты, растения-паразиты, растения-подушки: строение и распространение.
- 8 Принцип, положенный в основу классификации и жизненных форм по К. Раункиеру.

Тема 18. Основные этапы эволюции вегетативных и генеративных органов растений.

- 1 Экологические факторы и их воздействие на растительный организм. Эвритопные и стенохотные виды.
- 2 Экологические группы растений по отношению к воде (гидрофиты, гигрофиты, мезофиты, ксерофиты): анатомо-морфологическая характеристика и экологическая приуроченность.
- 3 Экологические группы растений по отношению к свету (тенелюбивые, теневыносливые, светолюбивые). Анатомические и морфологические черты отличия.
- 4 Экологические группы по отношению к общему богатству почв (олиготрофы, мезотрофы, эутрофы). Экотопы, свойственные данным группам.
- 5 Признаки, лежащие в основе эколого-морфологической классификации жизненных форм растений.
- 6 Классификация травянистых растений по И.Г. Серебрякову.
- 7 Лианы, эпифиты, растения-паразиты, растения-подушки: строение и распространение.
- 8 Принцип, положенный в основу классификации и жизненных форм по К. Раункиеру.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОПК-1)

1. Объект и методы ботаники. Основные разделы ботаники. Значение растений.
2. Положение растений в системе органического мира.
3. История развития ботаники.
4. Строение растительной клетки.
5. Черты сходства и различия в строении растительной и животной клеток.
6. Черты сходства и различия в строении прокариотической и эукариотической клеток.

Типовые задания для экзамена (ОПК-1)

1. Приготовьте препарат ассимиляционной ткани.
2. Приготовьте препарат пыльцы сосны обыкновенной.
3. Используя гербарий, запишите формулу и составьте диаграмму цветка.
4. Используя диаграмму цветка, подберите подходящие виды в гербарии.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОПК-1	Имеет высокий уровень знаний теоретических основ анатомии и морфологии растений и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования. В совершенстве умеет применять методы наблюдения, классификации, воспроизводства растительных объектов в природных и лабораторных условиях. Понимает роль биологического разнообразия как ведущего фактора устойчивости живых систем и биосферы в целом.

«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОПК-1	Имеет знания теоретических основ анатомии и морфологии растений и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования. Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства растительных объектов в природных и лабораторных условиях.
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОПК-1	Имеет знания теоретических основ анатомии и морфологии растений и способен использовать их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования.
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОПК-1	Не знает теоретических основ анатомии и морфологии растений. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;
- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Татаренко-Козмина Т.Ю. Ботаника : учебное пособие. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2011. - 128 с. - Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента вуза и медвуза [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970418598.html>

6.2 Дополнительная литература:

1. Тарасов, К. Л., Камнев, А. Н., Беляков, Г. А. Ботаника. Курс альгологии и микологии : учебник. - 2020-09-18; Ботаника. Курс альгологии и микологии. - Москва: Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, 2007. - 559 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/13164.html>

2. Степанов, Н. В. Ботаника. Систематика высших споровых растений : учебное пособие. - Весь срок охраны авторского права; Ботаника. Систематика высших споровых растений. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2017. - 204 с. - Текст : электронный // IPR BOOKS [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/84323.html>

3. Современная ботаника: В 2-х т. : Пер. с англ., Т.1. - М.: Мир, 1990. - 347 с.

4. Современная ботаника: В 2-х т. : Пер. с англ., Т.2. - М.: Мир, 1990. - 344 с.

6.3 Иные источники:

1. Экосистема.py - <http://www.ecosystema.ru/08nature/moss/index.htm>

2. Молбио.py - <http://molbiol.ru/>

3. Гербарий МГУ - <http://herba.msu.ru/russian/journals/mif/>

4. Флоранимал.py - <http://www.floranimal.ru>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

Операционная система Microsoft Windows 10

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

7-Zip 9.20

Microsoft Office Профессиональный плюс 2007

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>

2. Scopus: база данных . – URL: <https://www.scopus.com>

3. Web of Science: политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных . – URL: <https://apps.webofknowledge.com>

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: <https://cyberleninka.ru>

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека Российской академии естествознания. – URL: <https://www.monographies.ru>
7. Платформа Nature . – URL: <https://www.nature.com/siteindex>
8. Springer Journal – база данных журналов коллекции Springer Journal изд-ва Springer Nature (1997-2015 гг.). – URL: <https://link.springer.com>
9. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
10. Российская государственная библиотека: официальный сайт. – URL: <https://www.rsl.ru>
11. Российская национальная библиотека: официальный сайт. – URL: <http://nlr.ru>
12. Университетская библиотека онлайн: электронно-библиотечная система. – URL: <https://biblioclub.ru>
13. Электронная библиотека РФФИ. – URL: <https://www.rfbr.ru/rffi/ru/library>
14. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <https://www.tsutmb.ru/biblio/elektronnyij-katalog/>
15. Юрайт: образовательная платформа, электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.