

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Тверской государственный медицинский университет»**  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

**Кафедра биологии**

Рабочая программа дисциплины  
**ОП.05 БОТАНИКА**

для обучающихся 1 курса,

направление подготовки (специальность)  
33.02.01 Фармация

форма обучения  
очно-заочная

Трудоемкость, часы	48 ч.
в том числе:	
контактная работа	12 ч.
самостоятельная работа	36 ч.
Промежуточная аттестация, форма/семестр	Зачет / 1 семестр

Тверь, 2024

Рабочая программа дисциплины разработана на кафедре биологии

Заведующий кафедрой биологии – доктор биологических наук, профессор  
Петрова Маргарита Борисовна

Разработчики рабочей программы:

д.б.н., профессор Петрова М.Б.

к.б.н., доцент Харитоновна Е.А.

**Рабочая программа рассмотрена** на заседании профильного методического совета «23» мая 2024 г.  
(протокол № 5)

**Рабочая программа рекомендована к утверждению** на заседании центрального координационно-методического совета «28» августа 2024 г. (протокол №1)

## I. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 33.02.01 Фармация и входит в состав Образовательной программы среднего профессионального образования – программы подготовки специалистов среднего звена – по специальности 33.02.01 Фармация.

### 1. Цель и задачи дисциплины

**Цель освоения дисциплины** – формирование у обучающихся общекультурных компетенций для реализации квалифицированной фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств растительного происхождения в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом.

#### Задачи дисциплины:

- приобретение знаний в области анатомии, физиологии, морфологии и систематики растений, применения лекарственных растений в медицинской практике, овладение умениями в проведении геоботанических описаний фитоценозов, определении лекарственных растений.
- формирование умений и навыков в анатомо-морфологическом описании растений, определении их по соответствующей литературе;
- формирование умений и навыков изготовления временных микропрепаратов и определение по диагностическим признакам органа растения.

### 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Преподавание дисциплины направлено на формирование **общих компетенций**:

- ОК 02 – использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
- ОК 03 – планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;
- ОК 04 – эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;
- ОК 05 – осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;
- ОК 07 – содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;
- ОК 09 – пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются знания, умения и навыки:

Код компетенции	Планируемые результаты обучения В результате изучения дисциплины студент должен:	Виды контроля
ОК 02	<b>Знать:</b> ботанические термины, латинские названия растений и семейств; морфологию растительных тканей и органов, систематику растений; латинские названия семейств, изучаемых растений. <b>Уметь:</b> составлять морфологическое описание растений по гербариям; находить и определять растения, в том числе лекарственные, в различных фитоценозах; применять диагностические признаки лекарственных растений при определении сырья; обосновывать выбор методов изготовления фитосредств физиологическими процессами,	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий), промежуточная аттестация

	<p>протекающими в растениях.</p> <p><b>Владеть:</b> методами макро- и микроскопического исследования растительных объектов.</p>	
ОК 03	<p><b>Знать:</b> роль ботаники в профессиональной деятельности фармацевта, основные биологические термины и понятия; систематические группы растений, включающие лекарственные виды; особенности строения растительной клетки растительных тканей.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться основными биологическими терминами и понятиями применительно к растительным организмам; составлять морфологическое описание растений по гербариям; находить и определять растения, в том числе лекарственные, в различных фитоценозах.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками узнавания лекарственных растений, навыками изготовления микропрепаратов растительных объектов.</p>	<p>Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий), промежуточная аттестация</p>
ОК 04	<p><b>Знать:</b> принципы эффективного взаимодействия с потребителями фармацевтической продукции, коллегами, руководством при осуществлении профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> работать в команде при сборе, гербаризации и изучении лекарственных растений.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками работы в команде и коллективе при осуществлении профессиональной деятельности</p>	<p>Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий), промежуточная аттестация</p>
ОК 05	<p><b>Знать:</b> основные методы устной и письменной коммуникации, необходимые при изучении лекарственных растений.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать устную и письменную коммуникацию при изучении лекарственных растений.</p> <p><b>Владеть:</b> коммуникативными методами при выполнении профессиональных обязанностей</p>	<p>Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий), промежуточная аттестация</p>
ОК 07	<p><b>Знать:</b> принципы охраны растительного мира и основы рационального использования растений.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать основные принципы охраны природы.</p> <p><b>Владеть:</b> нравственными понятиями и обязательствами по отношению к природе.</p>	<p>Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий), промежуточная аттестация</p>

ОК 09	<p><b>Знать:</b> диагностические признаки растений, которые используются как источники лекарственного сырья; систематические группы растений, включающие лекарственные виды.</p> <p><b>Уметь:</b> пользоваться учебной, научной, научно-популярной литературой, сетью Интернет для поиска дополнительной информации при подготовке к занятиям; использовать научную информацию, полученную из различных источников.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками поиска информации о лекарственных растениях и использования определителей растений в профессиональной деятельности.</p>	Текущий контроль успеваемости (письменный опрос; устный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий), промежуточная аттестация
-------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### 3. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы среднего профессионального образования

Дисциплина **ОП.05 Ботаника** входит в состав обязательной части ООП СПО по специальности 33.02.01 Фармация в разделе в разделе ОП.00 общепрофессиональный цикл.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые в ходе изучения дисциплины Биология, в том числе Ботаники, полученные в средней общеобразовательной школе в разделах: строение растительной клетки; ткани органов растений в связи с выполняемыми функциями в целостном организме: вегетативные и генеративные органы цветкового растения; условия жизни растений; влияние различных условий на рост и развитие растений; жизненные формы цветковых растений; понятие о систематических (таксономических) категориях (вид, род, семейство, класс, отдел); многообразие растительного мира: Бактерии, Водоросли, Грибы, Лишайники, Моховидные, Папоротниковидные, Голосеменные (хвойные), Покрытосеменные - особенности их строения, размножения; влияние хозяйственной деятельности человека на видовое многообразие цветковых растений; охрана редких видов растений.

Знания и умения, полученные студентами в результате освоения данного курса, используются для более глубокого ознакомления с такими дисциплинами, как «Лекарствоведение в фармакогнозии», а также с последующими дисциплинами общепрофессионального и профессионального блоков. Изучение дисциплины ориентировано на возможность применения полученных компетенций в будущей профессиональной деятельности специалистов.

**4. Объём дисциплины** составляет 48 часов, в том числе 12 часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, и 36 часов самостоятельной работы обучающихся.

### 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: ролевая учебная игра, метод малых групп, метод развивающего обучения, моделирующее обучение, поисковая, исследовательская, образовательная технология, репродуктивное обучение, традиционная лекция, лекция-визуализация.

Самостоятельная работа обучающихся предусматривает участие в научно-практических конференциях, подготовку и защиту рефератов, выполнение индивидуальных заданий по отдельным аспектам деятельности, работу с Интернет-ресурсами.

### 6. Формы промежуточной аттестации

В соответствии с ООП СПО и учебным планом по завершению обучения по дисциплине в 1 семестре проводится зачет.

## II. Учебная программа дисциплины

### 1. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Контактная работа		Самостоятельная работа	Коды компетенций
		Лекции	Практические занятия		
<b>Тема 1</b> Введение. Строение растительной клетки	Содержание и задачи ботаники. Значение ботаники в образовании фармацевта. Охрана растительного мира и основы рационального использования растений. Строение растительной клетки. Цитоплазма. Пластиды. Клеточная оболочка. Вакуоли с клеточным соком. Клеточные включения.	1		2	ОК 03 ОК 05, ОК 07, ОК 09
<b>Тема 2</b> Растительные ткани	Строение растительной клетки. Растительные ткани. Общее понятие о тканях. Классификация. Характеристика образовательных, покровных, проводящих, механических, основных, выделительных тканей. Функции. Особенности строения. Локализация.	1	1	4	ОК 02 – ОК 05, ОК 07, ОК 09
<b>Тема 3</b> Морфология вегетативных органов. Корень	Общее понятие о вегетативных органах. Морфология корня. Классификация корней и корневых систем. Метаморфозы корней.	1	1	6	ОК 02 – ОК 05, ОК 09
<b>Тема 4</b> Морфология вегетативных органов. Побег. Стебель	Морфология стебля и побега. Типы стеблей и побегов. Типы листорасположения. Метаморфозы побегов.		1	4	ОК 02 – ОК 05, ОК 09
<b>Тема 5</b> Морфология вегетативных органов. Лист	Морфология вегетативных органов. Морфология листа. Формы листовых пластинок. Край листа, жилкование. Типы расчлененности листовых пластинок. Листья простые и сложные.		1	4	ОК 02 – ОК 05, ОК 09
<b>Тема 6</b> Морфология генеративных органов. Цветок и соцветия.	Понятие о генеративных органах. Строение цветка. Соцветия, строение, классификация. Простые неопределенные соцветия. Сложные неопределенные соцветия. Определенные соцветия.	1	1	4	ОК 02 ОК 05, ОК 09
<b>Тема 7</b> Морфология генеративных органов. Плод	Строение плодов и семян. Классификация плодов. Типы сухих и сочных плодов. Плоды настоящие и ложные. Плоды		1	6	ОК 02 ОК 05, ОК 09

	простые и сложные.				
<b>Тема 8</b> Понятие о систематике. Высшие растения. Основные признаки семейств высших покрытосеменных растений	Отдел покрытосеменные (краткая характеристика). Основные признаки семейств: розоцветные, бобовые, крестоцветные, гречишные, яснотковые, сложноцветные на примере их отдельных представителей.		2	6	ОК 02 ОК 05, ОК 09
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>			
<b>Всего</b>	<b>48 часов</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>36</b>	

## 2. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины Ботаника

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<i>Знания:</i> морфология, анатомия растительных тканей и систематика растений; латинские названия семейств, изучаемых растений и их представителей; охрана растительного мира и основы рационального использования растений	объясняет основные понятия; анализирует морфологию и анатомию растительных тканей; пишет латинские названия семейств растений; объясняет основы рационального использования растений	Текущий контроль по темам курса: письменный опрос; устный фронтальный опрос; решение ситуационных задач; контроль выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация (итоговый контроль): дифференцированный зачет/зачет, который проводится на последнем занятии и включает в себя контроль усвоения теоретического материала и контроль усвоения практических умений
<i>Умения:</i> составлять морфологическое описание растений по гербариям; находить и определять растения, в том числе и лекарственные, в различных фитоценозах	описывает морфологию растений; решает ситуационные задачи; обоснованно, полно и четко дает ответы на вопросы	оценка результатов выполнения практической работы; экспертное наблюдение за ходом выполнения практической работы

## 3. Фонд оценочных средств для контроля уровня сформированности компетенций (Приложение №1)

### 3.1 Примеры заданий в тестовой форме:

Выберите один правильный ответ

1. Тип строения, при котором камбий образуется в виде непрерывного кольца и откладывает сплошные слои флоэмы и ксилемы
  - 1) пучковый
  - 2) беспучковый

- 3) переходный
- 4) пучковый и переходный
2. ФЛОЭМА У ГОЛОСЕМЕННЫХ СОСТОИТ
  - 1) из ситовидных клеток и лубяной паренхимы
  - 2) ситовидных трубок и клеток спутниц
  - 3) ситовидных трубок
  - 4) лубяной паренхимы
3. КОЛИЧЕСТВО КОЛЕЦ КАМБИЯ У ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
  - 1) одно
  - 2) два
  - 3) много
  - 4) не имеет колец
4. КОРА КОРНЕВИЩА ЛАНДЫША СОСТОИТ
  - 1) из колленхимы и паренхимы
  - 2) запасающей паренхимы и эндодермы
  - 3) хлорофиллоносной паренхимы
  - 4) экзодермы
5. ЛИЗИГЕННЫЕ ВМЕСТИЛИЩА НАХОДЯТСЯ В СТЕБЛЯХ
  - 1) голосеменных
  - 2) покрытосеменных
  - 3) однодольных
  - 4) двудольных

**Эталоны ответов:** 1.2), 2.1), 3.1), 4.2), 5.1).

**Критерии оценки:**

- 5 баллов – 91 - 100% верных ответов
- 4 балла – 81 - 90% верных ответов
- 3 балла – 71 - 80% верных ответов
- 2 балла – 61 - 70% верных ответов
- 1 балл – 51 - 60% верных ответов
- 0 баллов – 0 - 50% верных ответов

**3.2 Примеры вопросов для устного собеседования:**

1. Стебель: определение, функции, происхождение.
2. Первичное строение стебля: анатомо-топографические зоны.
3. Первичная покровная ткань стебля.
4. Строение первичной коры стебля.
5. Центральный осевой цилиндр стебля, его особенности у однодольных и двудольных растений.

**Критерии оценки:**

- 5 баллов - максимальная оценка, если ответ полный, правильный, логичный, с использованием основной и дополнительной литературы.
- 4 балла - ответ полный, правильный, логичный, с использованием основной литературы.
- 3 балла - ответ правильный, но нелогично изложенный, с незначительными погрешностями, с использованием только основной литературы.
- 2 балла - ответ недостаточно полный и (или) содержит негрубые биологические ошибки.
- 1 балл - ответ краткий, но правильный, правильно воспроизводятся лишь отдельные фрагменты учебного материала или допущено несколько грубых биологических ошибок.
- 0 баллов - полное отсутствие ответов на предложенные задания, ответ не по вопросу, допущены грубейшие ошибки.

### 3.3 Примеры ситуационных задач и заданий для оценки практических навыков

Познакомьтесь с описанием растительного организма. «Мелкая шаровидная одноклеточная водоросль зеленого цвета, которая покрыта оболочкой, имеет расположенный в цитоплазме хроматофор и не содержит жгутиков». Назовите этот растительный организм. Перечислите способы его размножения и значение для человека.

Эталон ответа: хлорелла. Размножение только бесполое – митозом. Используется для получения пищевых органических веществ; кислорода в замкнутых экосистемах.

2. Познакомьтесь с описанием растительного организма. «Многоклеточная крупная морская водоросль бурого цвета, обитающая на небольшой глубине; ее тело имеет неширокую цилиндрическую часть длиной до 50 см, на которой развивается рассеченная или цельная листовидная пластина длиной до 5,5 м; прикрепляется корнеобразными выростами (ризоидами) к камням или подводным скалам». Назовите этот растительный организм, его использование в фармации.

Эталон ответа: ламинария. Высушенный и измельченный таллом используется как источник биогенного йода, пектина, клетчатки.

#### Критерии оценки:

5 баллов - студент полно и правильно отвечает на все вопросы ситуационной задачи (100%), широко оперируя при этом сведениями из базовой, основной и дополнительной литературы.

4 балла - студент правильно, но не очень подробно, с незначительными погрешностями отвечает на все поставленные вопросы (100%), опираясь на сведения из базовой и основной литературы.

3 балла - студент правильно решает задачу, но отвечает не на все поставленные вопросы (70 - 89%), опуская детали, допуская негрубые ошибки, оперируя сведениями только из базовой литературы.

2 балла – студент правильно решает отдельные фрагменты задачи, отвечает не на все поставленные вопросы, допуская ошибки, оперируя сведениями только из базовой литературы.

1 балл – студент демонстрирует единичные фрагменты знаний, не решая задачу в целом.

0 баллов - студент не решает задачу, дает неправильный ответ, ответ не на поставленные в задаче вопросы.

## 4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 4.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

#### а) Основная литература:

1. Зайчикова, С.Г. Ботаника: учебник для фармацевтических училищ и колледжей /С.Г. Зайчикова, Е.И. Барабанов. – Москва: ГЭОТАР–Медиа, 2020. – 288 с.

#### Основные электронные издания:

1) Жохова, Е. В. Ботаника: учебное пособие для среднего профессионального образования / Е. В. Жохова, Н. В. Складаревская. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 221 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07492-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/471764>

2) Савина, О. В. Ботаника: биохимия растений: учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Савина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 227 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-12500-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/475678>

3) Коновалов, А. А. Ботаника. Курс лекций: учебное пособие для СПО / А. А. Коновалов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-7413-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159516>

#### б) Дополнительные источники

1. Рубцова, Т. Д. Ботаника. Практикум: учебное пособие для СПО / Т. Д. Рубцова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-8114-7430-1. — Текст: электронный //

Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159524>

2. Коровкин, О.А. Ботаника: учебник / Коровкин О.А. — Москва: КноРус, 2021. — 434 с. — ISBN 978-5-406-08320-8. — URL: <https://book.ru/book/939276>

3. Корягина, Н. В. Ботаника: учебное пособие / Н.В. Корягина, Ю.В. Корягин. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 351 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015507-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1213044>

4. Машкова, С. В. Ботаника и физиология растений : учебное пособие для СПО / С. В. Машкова, Е. И. Руднянская. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 104 с. — ISBN 978-5-4488-0294-2, 978-5-4497-0114-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО ПРОФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/86504>

#### **4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

##### **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы и электронные образовательные ресурсы:**

Электронный справочник «Информио» для высших учебных заведений ([www.informuo.ru](http://www.informuo.ru));

Электронный библиотечный абонемент Центральной научной медицинской библиотеки Первого Московского государственного медицинского университета им. И.М. Сеченова // <http://www.emll.ru/newlib/>;

Информационно-поисковая база Medline (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>);

База данных «Российская медицина» (<http://www.scsml.rssi.ru/>)

Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации // <https://minzdrav.gov.ru/>;

Российское образование. Федеральный образовательный портал. // <http://www.edu.ru/>; Клинические рекомендации: <http://cr.rosminzdrav.ru/>;

Электронный образовательный ресурс Web-медицина (<http://webmed.irkutsk.ru/>)

#### **4.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

##### **4.3.1. Перечень лицензионного программного обеспечения:**

1. Microsoft Office 2016:

- Access 2016;
- Excel 2016;
- Outlook 2016;
- PowerPoint 2016;
- Word 2016;
- Publisher 2016;
- OneNote 2016.

2. ABBYY FineReader 11.0

3. Карельская Медицинская информационная система К-МИС

4. Программное обеспечение для тестирования обучающихся SunRAV TestOfficePro

5. Программное обеспечение «Среда электронного обучения ЗКЛ»

6. Компьютерная программа для статистической обработки данных SPSS

7. Экспертная система обнаружения текстовых заимствований на базе искусственного интеллекта «Рукоконтекст»

8. Справочно-правовая система Консультант Плюс

##### **4.3.2. Перечень электронно-библиотечных систем (ЭБС):**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studmedlib.ru](http://www.studmedlib.ru));

2. Справочно-информационная система MedBaseGeotar ([mbasegeotar.ru](http://mbasegeotar.ru));

3. Электронная библиотечная система «elibrary» (<https://www.elibrary.ru/>)

**5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (см. Приложение №2).**

**6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (см. Приложение №3)**

#### **7. Научно-исследовательская работа студента**

Научно-исследовательская работа студентов представлена: самостоятельной работой; проведением научных исследований с последующим выступлением на итоговых научных студенческих конференциях.

##### **Тематика научно-исследовательской работы**

1. Лекарственные растения в кардиологии.
2. Использование грибов в медицине.

Приложение № 1

#### **Фонды оценочных средств для проверки уровня сформированности части компетенций для промежуточной аттестации (экзамена) по итогам освоения дисциплины**

**ОК 02 – использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»**

##### **Примеры заданий в тестовой форме:**

*Выберите один правильный ответ*

1. Отличия РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ ОТ ЖИВОТНОЙ
  - 1) клеточная стенка целлюлозная
  - 2) гетеротрофный тип ассимиляции
  - 3) запасной углевод - гликоген
  - 4) оболочка образована хитином
2. ТИПЫ ПЛАЗМОЛИЗА
  - 1) линейный
  - 2) уголковый
  - 3) кубический
  - 4) призматический
3. ЗАПАСНЫЕ ПИТАТЕЛЬНЫЕ ВЕЩЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОЙ КЛЕТКИ
  - 1) жиры
  - 2) воск
  - 3) терпены
  - 4) стероиды
4. ЛИПИДНЫЕ КАПЛИ ЗАПАСНЫХ ЖИРОВ ОТКЛАДЫВАЮТСЯ
  - 1) в рибосомах
  - 2) хромопластах
  - 3) цитоплазме
  - 4) амилопластах
5. ЗАПАСНЫЕ БЕЛКИ НАИБОЛЕЕ ЧАСТО ВСТРЕЧАЮТСЯ В ВИДЕ
  - 1) оксалата кальция
  - 2) капель
  - 3) алейроновых зерен
  - 4) друз

Эталоны ответов: 1.1), 2.2), 3.1), 4.3), 5.3).

Примеры контрольных вопросов для индивидуального собеседования:

1. Понятие протопласта и его составных компонентов.
2. Основные химические компоненты протопласта.
3. Продукты жизнедеятельности протопласта.
4. Цитоплазма: строение, функции.
5. Особенности строения оболочки клетки у растений.

## **2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»**

Изучите постоянный препарат эпидермиса листа герани. Найдите разные клетки эпидермы: основные клетки, или собственно эпидермальные; замыкающие клетки устьиц; клетки простых кроющих и железистых волосков. Изучите строение устьица. Обратите внимание на неравномерность утолщения оболочки у замыкающей клетки: она более толстая на стороне, обращенной к межклетнику. Пользуясь микрометрическим винтом рассмотрите строение клеточной стенки. Найдите поры. При рассмотрении внутреннего содержимого клеток обратите внимание на пластиды, находящиеся в основных клетках эпидермы (лейкопласты), а также в замыкающих клетках устьиц (хлоропласты). Рассмотрите волоски. У кроющих волосков верхушка заостренная, а у железистых имеется головка. Зарисуйте фрагмент эпидермы при малом увеличении, сделайте обозначения: основные клетки, устьица, хлоропласты, простые волоски, железистые волоски.

## **3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»:**

Примеры заданий:

Изучите микропрепарат, например, «Поперечный срез стебля кирказона» по модулю «Ткани растений», схематично зарисуйте его. Обозначьте все виды тканей и их разновидностей, которые Вы идентифицируете.

## **ОК 03 – планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях**

## **1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»**

### **Примеры заданий в тестовой форме:**

*Выберите один правильный ответ*

#### **1. ТКАНИ РАСТЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ ПРОВОДЯЩИЕ ФУНКЦИИ,**

- 1) эпидерма, пробка
- 2) ксилема, флоэма
- 3) склеренхима, колленхима
- 4) камбий, мезофилл

#### **2. СИТОВИДНЫЕ ТРУБКИ ОТНОСЯТСЯ К ТКАНЯМ**

- 1) проводящим
- 2) основным
- 3) покровным
- 4) механическим

#### **3. СОСУДЫ ОТНОСЯТСЯ К ТКАНЯМ**

- 1) проводящим
- 2) основным
- 3) покровным
- 4) механическим

#### **4. ЭЛЕМЕНТЫ КСИЛЕМЫ**

- 1) трахеиды
- 2) сосуды
- 3) ситовидные трубки
- 4) сосуды, трахеиды

#### **5. ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОЭМЫ**

- 1) трахеиды
- 2) сосуды

- 3) ситовидные трубки
- 4) сосуды, трахеиды

Эталоны ответов: 1.2), 2.1), 3.1), 4.4), 5.3).

## **2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»**

При изучении препарата растительной клетки цветкового растения в световой микроскоп видны живые полупрозрачные продолговатые клетки прямоугольной формы с закругленными углами, покрытые плотной прозрачной оболочкой. Под оболочкой — бесцветное вязкое вещество. Рядом с оболочкой видно небольшое округлое тельце, внутри которого расположено еще одно очень маленькое округлое тельце. В бесцветном вязком веществе видны светлые полости — пузырьки. Каким термином называют один такой пузырек?

Эталон ответа: ядро.

## **3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»:**

Примеры заданий:

Изготовьте временный микропрепарат вегетативного органа растения, изучите его и схематично зарисуйте. Обозначьте все структуры (части) органа, виды тканей и их разновидностей, которые Вы идентифицируете, например влажные препараты:

- корня однодольных
- корня двудольных
- стебля однодольных
- стебля двудольных
- корневища однодольных
- корневища двудольных.

### **ОК 04 – эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»** (воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты) для успешной работы в малой группе:

#### **Примеры заданий в тестовой форме:**

*Выберите один правильный ответ*

#### **1. ДЛЯ НАСЕКОМООПЫЛЯЕМЫХ РАСТЕНИЙ ХАРАКТЕРНО**

- 1) мелкие невзрачные цветки
- 2) нектарники
- 3) пушистые рыльца пестиков
- 4) мелкая легкая пыльца

#### **2. НАЗЫВАНИЕ ПЛОДА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *Asteráceae***

- 1) ягода
- 2) коробочка
- 3) зерновка
- 4) семянка

#### **3. НАЗЫВАНИЕ ПЛОДА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *Rosaceae***

- 1) костянка
- 2) коробочка
- 3) зерновка
- 4) семянка

#### **4. НАЗЫВАНИЕ ПЛОДА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА *Brassicáceae***

- 1) стручок
- 2) коробочка
- 3) зерновка
- 4) семянка

#### **5. ДЛЯ СЕМЕЙСТВА *Urticaceae* ХАРАКТЕРНЫ ЦВЕТКИ**

- 1) только мужские
- 2) только женские
- 3) мужские и женские

4) обоеполые

Эталоны ответов: 1.2), 2.4), 3.1), 4.1), 5.3).

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь».**

Работая в малой группе из двух обучающихся, изучите гербаризированный цветок, напишите его формулу и зарисуйте диаграмму. Распределите полученные баллы между собой по коэффициенту участия.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»:**

Примеры заданий:

Изучите гербарий в группе 3-4 обучающихся. Определите систематическое положение растения одного из семейств: Лютиковые – Ranunculaceae; Маковые – Papaveraceae; Гречишные – Polygonaceae; Березовые – Betulaceae; Зверобойные – Hypericaceae. Распределите полученные баллы между собой по коэффициенту участия.

**ОК 05 – осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»**

**Примеры заданий в тестовой форме:**

*Выберите один правильный ответ*

1. ГАПЛОИДНЫМИ У ХВОЩЕЙ ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) споры
- 2) спорофит
- 3) зигота
- 4) зародыш

2. ИЗ СПОР ХВОЩЕЙ ФОРМИРУЕТСЯ

- 1) многоклеточный гаметофит
- 2) одноклеточный гаметофит
- 3) многоклеточный спорофит
- 4) нитчатая протонема

3. ДИПЛОИДНЫМИ У ПАПОРОТНИКА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) споры
- 2) спорофит
- 3) гаметы
- 4) гаметофит

4. ГАПЛОИДНЫМИ У ПАПОРОТНИКА ЯВЛЯЮТСЯ

- 1) споры
- 2) спорофит
- 3) зигота
- 4) зародыш

5. ИЗ СПОР ПАПОРОТНИКА ФОРМИРУЕТСЯ

- 1) многоклеточный гаметофит
- 2) одноклеточный гаметофит
- 3) многоклеточный спорофит
- 4) нитчатая протонема

Эталоны ответов: 1.2), 2.1), 3.2), 4.1), 5.3).

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»:**

Письменно ответьте на теоретический вопрос.

Пример вопроса: Механические ткани. Классификация, особенности строения и функции. Колленхима. Особенности строения и локализация. Склеренхима. Особенности строения, локализация и значение для диагностики сырья.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»:**

Напишите, сделайте презентацию и выступите в группе с реферативной работой по заданной преподавателем теме.

Задание для выступающего. Ответьте на вопросы одноклассников и преподавателя.

Задание для одноклассников (одно или несколько). Запишите вопросы, которые Вы хотите задать выступающему. Напишите, что больше всего поразило и запомнилось из выступления. Отметьте, что понравилось в выступлении и что не понравилось в выступлении и презентации. Оцените в баллах выступление и презентацию.

**ОК 07 – содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях**

**1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»**

**Примеры заданий в тестовой форме:**

*Выберите один правильный ответ*

**1. ЖИЗНЕННАЯ ФОРМА УЛОТРИКСА**

- 1) одноклеточная
- 2) колониальная
- 3) нитчатая
- 4) пластинчатая

**2. СПИРОГИРА ОТНОСИТСЯ К РАСТЕНИЯМ**

- 1) пресноводным планктонным
- 2) морским планктонным
- 3) пресноводным бентосным
- 4) морским бентосным

**3. БУРЫЕ ВОДОРОСЛИ ПРЕДСТАВЛЕНЫ ПРЕИМУЩЕСТВЕННО**

- 1) коккоидной структурой
- 2) пластинчатой структурой
- 3) сифональной структурой
- 4) все ответы правильные

**4. ПРОДУКТ АССИМИЛЯЦИИ БУРЫХ ВОДОРОСЛЕЙ**

- 1) крахмал
- 2) ламинарин
- 3) хризоламинарин
- 4) цианофицин

**5. ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ЧЕЛОВЕКА ИМЕЕТ**

- 1) *Ectocarpus siliculosus*
- 2) *Dictyota dichotoma*
- 3) *Laminaria saccharina*
- 4) *Fucus vesiculosus*

**2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»**

Познакомьтесь с описанием растительного организма. «Многokлеточная крупная морская водоросль бурого цвета, обитающая на небольшой глубине; ее тело имеет неширокую цилиндрическую часть длиной до 50 см, на которой развивается рассеченная или цельная листовидная пластина длиной до 5,5 м; прикрепляется корнеобразными выростами (ризоидами) к камням или подводным скалам». Назовите этот растительный организм.

Эталон ответа: ламинария.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»:**

Разделитесь на равные группы и методом жеребьевки определите каждая свою тему.

I группа – «Сосновый бор»

II группа – «Болото»

III группа – «Ельник»

Тип занятия можно обозначить как виртуальный музей. Каждая группа должна подготовить и защитить свой проект не более чем на 20 минут.

Задача каждой группы подготовить яркую и запоминающуюся презентацию-экскурсию по вашему музею. Помните, что в каждом музее должна быть экспозиция. Подготовьте свои экспонаты. Тип экспонатов не имеет значения. Это может быть компьютерная презентация, распечатанные фотографии либо какие-нибудь макеты ваших экспонатов. Выявите негативные последствия антропогенного воздействия человека, в том числе, на лекарственные растения, произрастающие в данной экосистеме.

Помните, что главное правило любого экскурсовода – завладеть вниманием публики. Вспомните всё, что вам нравится или не нравится в музеях или экскурсоводах и покажите свой вариант идеальной экскурсии.

У каждой группы будет своя аудитория (иностранцы, начальная школа, студенты стоматологического факультета, работники ботанического сада, военные). Тип аудитории решит жребий. Вы должны отлично ориентироваться в материале и завладеть вниманием аудитории любого типа. В свою очередь задача аудитории – оставшихся двух групп – также «вжиться» в выполняемую ими роль.

### **ОК 09 – пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках**

#### **1) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Знать»**

##### **Примеры заданий в тестовой форме:**

*Выберите один правильный ответ*

1. ЗАЩИТНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ НА ВЕРХУШКЕ РАСТУЩЕГО КОРНЯ
  - 1) капсид
  - 2) почечная чешуя
  - 3) корневой чехлик
  - 4) карапакс
2. УСТЬИЦА РАСПОЛОЖЕНЫ
  - 1) в экзодерме
  - 2) эпидерме
  - 3) мезодерме
  - 4) мезофилле
3. ВЫСОКОСПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ТКАНЬ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ФОТОСИНТЕЗА
  - 1) эпидерма
  - 2) паренхима
  - 3) столбчатая хлоренхима
  - 4) аэренхима
4. УСТЬИЦА У ВОДНЫХ РАСТЕНИЙ РАСПОЛОЖЕНЫ
  - 1) на верхней стороне листа
  - 2) нижней стороне листа
  - 3) верхней и нижней стороне листа
  - 4) листья водных растений не имеют устьиц
5. СЕРДЦЕВИННЫЙ ЛУЧ – ЭТО
  - 1) хлорофиллоносные паренхимные клетки
  - 2) клетки, накапливающие крахмальные зерна
  - 3) клетки, осуществляющие горизонтальный перенос веществ
  - 4) все ответы правильные

Эталоны ответов: 1.3), 2.2), 3.3), 4.1), 5.3).

#### **2) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Уметь»**

Примеры ситуационных задач в Moodle:

При выполнении самостоятельной работы по анатомии вегетативных органов студент увидел на срезе под микроскопом, что весь центральный осевой цилиндр пронизан изолированными сосудисто-волоконными пучками. Пучки закрытые, расположены беспорядочно. Далее к периферии органа

обнаруживается кольцо механической ткани, к которой примыкает покровная ткань. Определите орган растения. Перечислите ткани, входящие в центральный осевой цилиндр.

Эталон ответа: стебель; проводящая, основная, механическая.

**3) Типовые задания для оценивания результатов сформированности компетенции на уровне «Владеть»:**

*Изучите гербарий, определите тип соцветия, например, женского соцветия тополя; подорожника обыкновенного; черемухи обыкновенной; ромашки аптечной и т.д. С помощью интернет-ресурсов найдите информацию: экосистема произрастания; условия произрастания; использование в традиционной медицине. Найденную информацию кратко запишите в таблице.*

## Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### ВЫДЕЛИТЕЛЬНЫЕ ТКАНИ. ПРОВОДЯЩИЕ ТКАНИ И ПРОВОДЯЩИЕ ПУЧКИ ЦЕЛЬ ЗАНЯТИЯ

**Знать:** определения основных понятий по теме; особенности строения и функционирования проводящих и выделительных тканей.

**Уметь:** подготовить микроскоп к работе; настроить микроскоп на заданное увеличение; схематично отобразить в альбоме изучаемые структуры.

**Владеть** навыками: микроскопирования; идентификации клеток изучаемых тканей.

### ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

*Выберите один правильный ответ*

1. ТКАНИ РАСТЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЮЩИЕ ПРОВОДЯЩИЕ ФУНКЦИИ,
    - 1) эпидерма, пробка
    - 2) ксилема, флоэма
    - 3) склеренхима, колленхима
    - 4) камбий, мезофилл
  2. Ситовидные трубки относятся к тканям
    - 1) проводящим
    - 2) основным
    - 3) покровным
    - 4) механическим
  3. Сосуды относятся к тканям
    - 1) проводящим
    - 2) основным
    - 3) покровным
    - 4) механическим
  4. ЭЛЕМЕНТЫ КСИЛЕМЫ
    - 1) трахеиды
    - 2) сосуды
    - 3) ситовидные трубки
    - 4) сосуды, трахеиды
  5. ЭЛЕМЕНТЫ ФЛОЭМЫ
    - 1) трахеиды
    - 2) сосуды
    - 3) ситовидные трубки
    - 4) сосуды, трахеиды
  6. Воду и минеральные вещества от корня к листьям проводит
    - 1) флоэма
    - 2) камбий
    - 3) колленхима
    - 4) ксилема
  7. Органические вещества от листьев проводит
    - 1) флоэма
    - 2) камбий
    - 3) колленхима
    - 4) ксилема
  8. ЗАКРЫТЫЙ ПРОВОДЯЩИЙ ПУЧОК ОБРАЗОВАН
    - 1) ксилемой
    - 2) флоэмой
    - 3) камбием
    - 4) ксилемой, флоэмой
  9. Млечники - это
    - 1) проводящая ткань
    - 2) выделительная ткань
    - 3) основная ткань
    - 4) покровная ткань
  10. ЖЕЛЕЗИСТЫЕ ВОЛОСКИ И ЖЕЛЕЗКИ - это
    - 1) трихомы эпидермы
    - 2) трихомы паренхимы
    - 3) трихомы колленхимы
    - 4) производные склеренхимы
  11. ГИДАТОДЫ ВЫДЕЛЯЮТ
    - 1) ароматические вещества
    - 2) нектар
    - 3) капиллярно-жидкую воду
    - 4) пищеварительные ферменты
  12. ОСМОФОРЫ ВЫДЕЛЯЮТ
    - 1) ароматические вещества
    - 2) нектар
    - 3) капиллярно-жидкую воду
    - 4) пищеварительные ферменты
- Эталоны ответов: 1.2), 2.1), 3.1), 4.4), 5.3), 6.4), 7.1), 8.4), 9.2), 10.1), 11.3), 12.1).

## КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ПО ТЕМЕ ЗАНЯТИЯ

1. Выделительные (секреторные) ткани: особенности клеток, функции, расположение, классификация.
2. Наружные выделительные ткани, их виды.
3. Железистые волоски, эмергенцы, нектарники, гидатоды, пищеварительные железки, их характеристика.
4. Внутренние выделительные ткани, их виды.
5. Выделительные клетки, вместилища, млечники, смоляные ходы.
6. Проводящие ткани: функции, виды.
7. Общие черты ксилемы и флоэмы.
8. Ксилема: функции, типы трахеальных элементов
9. Типы утолщений стенок трахеальных элементов ксилемы.
10. Типы поровости у сосудов ксилемы.
11. Эволюция перфораций ксилемы.
12. Флоэма: функции, типы клеток.
13. Проводящие элементы флоэмы, их типы (ситовидные клетки, ситовидные трубки, клетки-спутницы).
14. Гистогенез ситовидной трубки.
15. Проводящие пучки: определение, формирование, состав.
16. Классификация проводящих пучков по элементарному составу; наличию камбия, взаиморасположению ксилемы и флоэмы, по количеству лучей ксилемы.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ПРАКТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

### 1. Изучите и зарисуйте микропрепараты

#### а) Древесина сосны (ок.7, об.40)

Рассмотрите препарат. Можно увидеть, что вся древесина состоит из длинных прозенхимных клеток – трахеид. Более широкие и тонкостенные трахеиды весенней древесины постепенно переходят в толстостенные трахеиды осенней древесины с узкой полостью. Рассматривая весенние трахеиды при большом увеличении, обратите внимание, что между ними нет перфораций, следовательно, вода проникает из трахеиды в трахеиду только через поры, которые расположены на радиальных стенках. Это окаймленные поры, в плане они видны в виде двух concentрических окружностей.

*Зарисуйте 2-3 клетки. Сделайте обозначения:* полость клетки, клеточная стенка, окаймленные поры.

#### б) Поперечный срез стебля кукурузы (ок.7, об.40)

Изучите препарат на малом увеличении. Обратите внимание на проводящий пучок. Найдите ксилему: сосуды расположены в центре среза, между ними крупные клетки древесинной паренхимы с одревесневшими стенками и древесинные волокна; а затем флоэму: ситовидные трубки (шестиугольные ситовидные пластинки), клетки-спутницы (четырёхугольные мелкие клетки с зернистой цитоплазмой). Лубяных волокон нет (характерный признак однодольных). Обратите внимание на взаимное расположение ксилемы и флоэмы, на вытянутую форму пучков вдоль радиусов стебля. Между ксилемой и флоэмой нет слоя камбия (закрытый проводящий пучок). Все ткани стебля кукурузы образованы прокамбием (первичное строение).

*Сделайте схематичный рисунок, где ксилема и флоэма располагаются бок о бок, и между ними нет камбия. Сделайте обозначения: ксилема, флоэма, механические ткани.*

#### в) Поперечный срез корневища ландыша (ок.7, об.40)

Обратите внимание на то, что все проводящие пучки собраны в центре органа. Вполне concentрические лишь немногие из них, лежащие в самом центре и окруженные со всех сторон основной паренхимой. Рассмотрите такой пучок при малом увеличении. Ксилема, состоящая из крупных паренхимных клеток с толстыми стенками, покрасневшими от реактива, расположена кольцом на периферии пучка. Ткань,

заклученная в середине пучка, - флоэма. В ней можно различить более крупные клетки - ситовидные трубки, а между ними мелкие клетки с густым содержимым - сопровождающие клетки. Обратите внимание на то, что все проводящие ткани находятся в центре органа.

*Сделайте схематичный рисунок, на котором флоэма занимает центральное положение, а ксилема окружает ее. Сделайте обозначения: паренхима, ксилема, флоэма.*

**г) Поперечный срез корневища папоротника-орляка (ок.7, об.40)**

Рассмотрите препарат на малом и большом увеличении. Обратите внимание на взаимное расположение ксилемы и флоэмы. В амфикрибральных концентрических пучках ксилема окружена флоэмой.

*Сделайте схематичный рисунок. Сделайте обозначения: ксилема, флоэма, паренхима.*

**д) Поперечный срез корня ириса (ок.7, об.40)**

Рассмотрите ксилему и флоэму корня ириса сначала на малом, а затем на большом увеличении. Обратите внимание на их взаимное расположение. Ксилема расходится лучами от центра, а флоэма располагается между лучами. В корне ириса *полиархный* (многолучевой) проводящий пучок.

*Сделайте схематичный рисунок. Сделайте обозначения: лучи ксилемы, флоэма, паренхима.*

## **УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА**

### ***Темы рефератов***

1. Выделительные структуры. Принципы классификации. Наружные и внутренние вместилища выделений. Их развитие и строение.
2. Понятие о стели (центральном цилиндре). Принципы классификации стел.

**Справка**  
**о материально-техническом обеспечении рабочей программы**  
**дисциплины «Ботаника»**

<b>№ п\п</b>	<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1.	Кабинет Ботаники на кафедре биологии № 423	Рабочее место преподавателя; посадочные места по количеству обучающихся; доска классная. Наличие компьютера, видеопроектора и экрана. Учебно-наглядные пособия: таблицы, гербарий лекарственных растений, муляжи по морфологии. Лабораторное оборудование: микроскопы и микропрепараты; предметные и покровные стекла, весы, разновес, лупа, препаровальные иглы, шпатель металлический; химическая посуда; реактивы; чашки Петри.
2.	Кабинет для самостоятельной работы: главный учебный корпус, 3-й этаж, кабинет № 59 (компьютерный класс № 1)	Рабочее место преподавателя; посадочные места по количеству обучающихся. Электронные учебно-наглядные пособия.