

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Родин Олег Федорович  
Должность: И.о. директора  
Дата подписания: 25.05.2025 13:54:07  
Уникальный идентификатор:  
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

Министерство просвещения Российской Федерации  
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)  
Федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования

«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики  
Кафедра естественных наук

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.О.07.02.10 «ФИЗИОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ»**

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
(с двумя профилями подготовки)  
Профили подготовки Биология и География

Автор (ы) Т.В. Жуйкова, д-р биол. н, профессор

Одобрена на заседании кафедры естественных наук. Протокол от «13» февраля 2025 г.  
№ 6

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности научно-методической  
комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от «18»  
февраля 2025 г. № 4.

Нижний Тагил  
2025

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

*Цель:* изучить специфику функционирования зеленого растения как фототрофного организма в его взаимодействии с окружающей средой.

*Задачи:*

1. рассмотреть функциональную деятельность растительного организма на всех иерархических уровнях организации (клеточный, организменный);
2. показать эволюционные преобразования основных функций растений как процесса наилучшего приспособления к изменениям окружающей среды.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Физиология растений» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Биология и География». Дисциплина Б1.О..07.02.10 «Физиология растений» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)», в Б1.О.07 «Предметно-методический модуль по профилю Биология». Дисциплина реализуется на факультете естествознания, математики и информатики кафедрой естественных наук.

К исходным знаниям, необходимым для изучения дисциплины «Физиология растений», относятся знания в области цитологии, гистологии с основами эмбриологии, ботаники. Дисциплина является основой для изучения таких областей знаний как молекулярная биология с основами биотехнологии, общая, глобальная экология, единая картина живой природы.

## 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

| Код и наименование компетенции                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                               | Дескрипторы                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение. | <b>Знает</b> особенности системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.             |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                    | <b>Умеет</b> использовать системное и критическое мышление, аргументированно формировать собственное суждение и делать оценку информации, принимать обоснованное решение.     |
|                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                    | Владеет навыками использования системного и критического мышления, аргументированного формирования собственного суждения и оценки информации, принятия обоснованного решения. |
|                                                                                                                                      | УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.                                                      | <b>Знает</b> логические формы и процедуры, способы рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности.<br><b>Умеет</b> применять логические                    |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | формы и процедуры, осуществлять рефлексивный анализ собственной и чужой мыслительной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>Владеет</b> применения логических форм и процедуры, осуществления рефлексивного анализа собственной и чужой мыслительной деятельности.                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                      | УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.                                 | <b>Знает</b> способы анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>Умеет</b> анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач. | ПК-1.1. Знает: структуру, состав и дидактические единицы предметной области (биология, география)                                         | <b>Владеет</b> способами анализа источников информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений.                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>Знает</b> сущность основных физиологических процессов растений и их взаимосвязь; особенности взаимодействия растительного организма с окружающей средой, механизм саморегуляции и адаптации к различным экстремальным условиям; научные основы продукционных процессов растительного организма; историю развития физиологии растений как науки, современное состояние и актуальные проблемы.. |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>Умеет</b> ставить демонстрационные опыты по изучению физиологических процессов растений; уметь собрать простейшие приборы для их изучения.                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                                                                                                      | ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО | <b>Владеет</b> основами экспериментальной работы с растениями.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>Знает</b> современные достижения в области физиологии растений; место учебной дисциплины в структуре программы учебного предмета «Биология».                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>Умеет</b> осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                                                                      | ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных                                                                        | <b>Владеет</b> методикой отбора учебного содержания предмета «Биология» для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО                                                                                                                                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                           | <b>Знает</b> формы учебных занятий, методы, приемы и технологии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                     | занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные                                                                       | обучения, в том числе информационные                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | <b>Умеет</b> разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.                                                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | <b>Владеет</b> методикой разработки различных форм учебных занятий, применения методов, приемов и технологий обучения, в том числе информационных.                                                                                                             |
| ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов | ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)   | <b>Знает</b> способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | <b>Умеет</b> применять полученные при изучении физиологии растений знания при освоении других дисциплин предметно-содержательного и биологического модулей и для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.); |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | <b>Владеет</b> способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.)                                                                                                         |
|                                                                                                                                                                                     | ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании биологии и географии, в учебной и во внеурочной деятельности    | <b>Знает</b> образовательный потенциал социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, географии, в учебной и во внеурочной деятельности.                                                                                                    |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | <b>Умеет</b> использовать образовательный потенциал социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, географии, в учебной и во внеурочной деятельности                                                                                        |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | <b>Владеет</b> навыками использования образовательного потенциала социокультурной среды Уральского региона в преподавании биологии, географии, в учебной и во внеурочной деятельности                                                                          |
|                                                                                                                                                                                     | ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения | <b>Знает</b> психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения.                                                                                                      |
|                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                           | <b>Умеет</b> использовать психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов                                                                                                   |

|  |  |                                                                                                                                    |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | обучения.                                                                                                                          |
|  |  | <b>Владеет</b> навыками создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения |

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 час.), семестр изучения – 6, распределение по видам нагрузки представлено в таблице

| Вид работы                                             | Форма обучения   |
|--------------------------------------------------------|------------------|
|                                                        | Очная            |
|                                                        | Семестр изучения |
|                                                        | 6 сем.           |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b> | <b>144</b>       |
| <b>Контактная работа, в том числе:</b>                 | <b>68</b>        |
| Лекции                                                 | 24               |
| Практические занятия                                   | 0                |
| Лабораторные занятия                                   | 44               |
| <b>Самостоятельная работа</b>                          | <b>67</b>        |
| Подготовка к экзамену в 6 семестре                     | 9                |

##### 4.2. Тематический план дисциплины

| Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)     | Всего, часов | Вид контактной работы, час |                |             | Самостоят. работа, | Оценочные средства для текущего контроля | Оценочные средства для промежуточной аттестации |
|-----------------------------------------------------|--------------|----------------------------|----------------|-------------|--------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                     |              | Лекции                     | Практ. занятия | Лаб. работы |                    |                                          |                                                 |
| <b>Раздел 1. Физиология растений</b>                |              |                            |                |             |                    |                                          | Вопросы к экзамену                              |
| Физиология растительной клетки                      | 21           | 4                          |                | 8           | 9                  | Опрос на лабораторном занятии            |                                                 |
| Водный режим растений. Засухоустойчивость растений. | 19           | 4                          |                | 6           | 9                  | Опрос на лабораторном занятии            |                                                 |
| Углеродное питание растений                         | 20           | 4                          |                | 6           | 10                 | Опрос на лабораторном занятии            |                                                 |
| Корневое (минеральное) питание растений             | 19           | 4                          |                | 6           | 9                  | Опрос на лабораторном занятии            |                                                 |
| Дыхание растений                                    | 20           | 4                          |                | 6           | 10                 | Опрос на лабораторном занятии            |                                                 |
| Закономерности онтогенеза. Рост и развитие растений | 18           | 2                          |                | 6           | 10                 | Опрос на лабораторном занятии            |                                                 |
| Устойчивость растений                               | 18           | 2                          |                | 6           | 10                 |                                          |                                                 |
| Подготовка и сдача экзамена                         | 9            |                            |                |             | 9                  |                                          |                                                 |
| <b>Итого по курсу</b>                               | <b>144</b>   | <b>24</b>                  | <b>0</b>       | <b>44</b>   | <b>76</b>          |                                          |                                                 |

### Лабораторные занятия

| № раздела | Наименование тем               | Кол-во ауд. часов |
|-----------|--------------------------------|-------------------|
| 1         | Физиология растительной клетки | 8                 |
| 1         | Водный обмен растений          | 6                 |
| 1         | Фотосинтез                     | 6                 |
| 1         | Минеральное питание растений   | 6                 |
| 1         | Дыхание растений               | 6                 |
| 1         | Закономерности роста           | 6                 |
| 1         | Устойчивость растений          | 6                 |

Типовые задания для текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, критерии и шкалы оценивания, а также методические рекомендации для обучающихся представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

### 4.3. Содержание дисциплины

#### Раздел 1. Физиология растений. Введение

Предмет и задачи физиологии растений. Методы изучения, связь с другими науками. Значение изучения физиологии растений в подготовке учителя биологии и химии.

#### Тема 1. Физиология растительной клетки.

Особенности структуры и метаболизма растений по сравнению с животными. Химический состав цитоплазмы. Физические и химические взаимодействия основных компонентов цитоплазмы. Свойства цитоплазмы как коллоидной системы - коагуляция, коацервация, состояние золя и геля и их значение для функциональной деятельности клетки. Вязкость и эластичность цитоплазмы. Физиология растительной клетки. Симбиотическая теория происхождения пластид и митохондрий. Мембранный принцип в организации цитоплазмы и его значение в регулировании физиологических процессов. Проницаемость цитоплазматических мембран. Осмотическое поступление воды в клетку и основные показатели, его характеризующие. Механизм поступления элементов минерального питания. Активные и пассивные механизмы.

**Тема 2. Водный обмен растений. Засухоустойчивость растений.** Водный режим клетки и целого растения. Значение воды в жизни растений. Поглощение, передвижение и расходование воды растением. Пути регуляции водообмена у растений. Засухоустойчивость растений и пути ее повышения.

#### Тема 3. Углеродное питание растений.

Автотрофная и гетеротрофная ассимиляция углерода. Синтетические способности растений. Уникальная роль процесса фотосинтеза на Земле. Способы автотрофной ассимиляции (фотосинтез, фоторедукция). Фотосинтезирующие пигменты растений. Пигментные системы. Химизм фотосинтеза. Ассимиляция  $\text{CO}_2$  в цикле Кальвина. Подача  $\text{CO}_2$  у  $\text{C}_3$ - и  $\text{C}_4$ -растений и образование метаболитов. Образование энергии при фотофизических и фотохимических процессах фотосинтеза. Влияние внутренних и внешних факторов на фотосинтез. Современная теория продукционного процесса. Фотосинтез как фактор урожая. Хемосинтез. Эволюционная связь способов ассимиляции углерода.

**Тема 4. Корневое (минеральное) питание растений** Минеральное питание. Поглощительная, проводящая и синтетическая роль корневой системы. Передвижение веществ. Донорно-акцепторные взаимоотношения и транспорт ассимилятов. Физиология поглощения питательных веществ из почвы. Физиологические основы применения удобрений. Солеустойчивость растений и способы ее повышения.

**Тема 5. Дыхание растений.** Дыхание растений как источник энергии и ассимилятов.

Значение дыхания в жизнедеятельности растений. Химизм дыхания. Влияние внешних и внутренних факторов.

**Тема 6. Закономерности онтогенеза. Рост и развитие растений.** Физиология роста. Меристемы. Периодичность роста. Процессы роста и развития как две взаимообусловленные стороны онтогенеза.

Основные закономерности процессов роста - кривая ростовых процессов, суточная и сезонная ритмичность. Их взаимосвязь с процессами развития. Влияние внутренних и внешних факторов на рост растений. Фитогормоны. Их действие на рост растений. Движения растений.

Физиология развития: механизмы прорастания семян, перехода к цветению, старению, опаданию. Основные закономерности процессов развития - расчленимость на этапы, многовариантность, детерминация. Автономная и индуцированная детерминация. Внутренние (генетические) факторы развития (схема Жакоба и Моно; схема Уоддингтона). Детерминирующее действие температурного и светового фактора. Процесс яровизации и его природа. Фотопериодизм. Природа фотопериодической реакции длиннодневных и короткодневных растений по М.Х. Чайлахяну. Роль фитогормонов в регуляции процессов развития. Коррелятивные связи в жизнедеятельности высшего растения как единой целостной системы.

Периодические явления в жизни растений. Покой. Способы управления покоем растений. Зимостойкость и морозостойкость растений. Холодостойкость растений.

Явление яровизации, фотопериодизма. Фитохромная система. Устойчивость растений к неблагоприятным условиям. Интеграция физиологических процессов и ее связь с продуктивностью растений. Культура тканей и клеток. Использование ее в селекции и биотехнологии. Гибридизация клеток. Генная инженерия.

Задачи физиологии растений в области охраны природы и решения проблемы пищевых ресурсов.

**Тема 7. Устойчивость растений.** Факторы устойчивости растений к неблагоприятным условиям среды. Эколого-физиологические основы засухоустойчивости растений.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной литературы**

#### ***Основная литература***

1. Веретенников, А. В. Физиология растений : учебник / А. В. Веретенников. — Москва : Академический Проект, 2020. — 480 с. — ISBN 978-5 8291 3026 8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132554> (дата обращения: 24.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Жуйкова, Т. В. Физиология растений. Практический курс : учебное пособие для вузов / Т. В. Жуйкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 197 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21455-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/574962> (дата обращения: 24.02.2025).

3. Кузнецов, В. В. Физиология растений : учебник для вузов / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 893 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20453-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558171> (дата обращения: 24.02.2025).

4. Панфилова, О. Ф. Физиология растений с основами микробиологии : учебник и практикум для вузов / О. Ф. Панфилова, Н. В. Пильщикова. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 183 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15812-0. —

Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568445> (дата обращения: 24.02.2025).

### **Дополнительная литература**

1. Андреев В. П. Лекции по физиологии растений [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : РГПУ им. А. И. Герцена (Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена), 2012. — 300 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=49987](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49987)
2. Кузнецов В. В. Физиология растений [Текст] : [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям подготовки "Агрохимия и почвоведение", "Агрономия", "Агрохимия и агропочвоведение"] / В. В. Кузнецов, Г. А. Дмитриева. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 2006. 741 с.
3. Рябинина З. Н. Практикум по физиологии растений: учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / З.Н. Рябинина, Е.Г. Раченкова. — Электрон. дан. — Оренбург : ОГПУ, 2014. — 152 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/73576>
4. Якушкина Н. И. Физиология растений [Текст] : [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 032400 "Биология"] / Н. И. Якушкина, Е. Ю. Бахтенко. - Москва : ВЛАДОС, 2005. - 463 с.

### **5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

|                                                                                                                                                                         |                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|
| <a href="https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/">https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/</a>                   | Электронно-библиотечные системы НТГ-СПИ    |
| <a href="https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/">https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/</a> | Электронные базы данных НТГСПИ             |
| <a href="https://www.ntspi.ru/library/periodika/">https://www.ntspi.ru/library/periodika/</a>                                                                           | Периодика НТГСПИ                           |
| <a href="https://iprmedia.ru">https://iprmedia.ru</a>                                                                                                                   | ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»                       |
| <a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>                                                                                                                       | ЭБС «Айбукс»                               |
| <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>                                                                                                                         | ЭБС Юрайт                                  |
| <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>                                                                                                                 | ЭБС издательства «ЛАНЬ»                    |
| <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>                                                                                                                     | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU |
| <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>                                                                                                         | «КонсультантПлюс»                          |
| <a href="http://cyberleninka.ru">http://cyberleninka.ru</a>                                                                                                             | НЭБ «КиберЛенинка»                         |
| <a href="https://polpred.ru">https://polpred.ru</a>                                                                                                                     | ООО «Полпред-Справочники» (база данных)    |
| <a href="https://eivis.ru">https://eivis.ru</a>                                                                                                                         | ООО «ИВИС»                                 |
| <a href="http://www.delpress.ru">www.delpress.ru</a>                                                                                                                    | «Деловая пресса»                           |

### **5.3. Комплект программного обеспечения**

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (<https://do.ntspi.ru>).
2. Интернет-платформа онлайн-курсов со свободным кодом «Open edX» (<https://www.edx.org/>).
3. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование» (<https://openedu.ru/>).
4. Электронная информационно-образовательная среда РГПУ (<https://eios.rsvpu.ru/>).
5. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
6. Microsoft Office.



7. Kaspersky Endpoint Security.
8. Adobe Reader.
9. Free PDF Creator.
10. 7-zip (<http://www.7-zip.org/>).
11. LibreOffice.
12. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер.
13. Офисная система Office Professional Plus.
14. Информационная система «Таймлайн».

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Помещения**

Помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

### **6.2. Оборудование и технические средства обучения**

#### **6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное**

-Стационарный компьютер или ноутбук, проектор для показа слайдов и видео, акустические колонки.

-Весы аналитические, дистиллятор, сушильный шкаф, муфельная печь, спектрофотометр, рН-метр, центрифуга, вытяжной шкаф, термостат.

-Реактивы и химическая посуда, необходимые для выполнения лабораторных работ, курсовых и выпускных квалификационных работ по предмету.

#### **6.2.2. Технические средства обучения**

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции, учебные кинофильмы, аудиозаписи, онлайн-платформы.

#### **6.2.3. Учебные и наглядные пособия**

Печатные и электронные учебные пособия, и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.