

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии, биотехнологии и природопользования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Е.А. Турилова

28 февраля 2025 г.

подписано электронно-цифровой подписью

## Программа дисциплины

### Биология

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агронформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

## **Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Заботин Я.И. (кафедра зоологии и общей биологии, Центр биологии и педагогического образования), YIZabotin@kpfu.ru

## **1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ОПК-1            | Способен для решения профессиональных задач использовать основные закономерности в области математики, физики, химии, наук о Земле, биологии и экологии, прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности; |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

фундаментальные принципы и уровни организации жизни, фундаментальные свойства живого организма, регуляторные механизмы, действующие на каждом уровне; принципы классификации; основные положения; теории эволюции, основные концепции и методы биологии; перспективы развития биологических наук, иметь представление о структуре гена, принципах и методах генетического анализа.

Должен уметь:

понимать роль биологического знания в решении профессиональных и социальных задач, ориентироваться в биологическом многообразии живых систем.

Должен владеть:

методами наблюдения и анализа объектов биологических исследований

Должен демонстрировать способность и готовность:

Владеть основными компетенциями,  
применять полученные знания на практике.

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 06.03.02 "Почвоведение (Агроинформатика и цифровые агротехнологии)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 часа(ов).

Контактная работа - 37 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 35 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

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

### **4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N  | Разделы дисциплины / модуля         | Се-мestr | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                    |                             |                          |                             |                           | Само-стое-тель-ная ра-бота |
|--|-------------------------------------|----------|--|--------------------|-----------------------------|--------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------------------|
|  |                                     |          | Лекции, всего  | Лекции в эл. форме | Практические занятия, всего | Практические в эл. форме | Лабора-торные работы, всего | Лабора-торные в эл. форме |                            |
| N  | Разделы дисциплины / модуля         | Се-мestr | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                    |                             |                          |                             |                           | Само-стое-тель-ная ра-бота |
|  |                                     |          | Лекции, всего  | Лекции в эл. форме | Практические занятия, всего | Практические в эл. форме | Лабора-торные работы, всего | Лабора-торные в эл. форме |                            |
| 1.   | Тема 1. Введение в биологию         | 1        | 2  | 0                  | 2                           | 0                        | 0                           | 0                         | 4                          |
| 2.   | Тема 2. Химический состав клетки    | 1        | 2  | 0                  | 2                           | 0                        | 0                           | 0                         | 4                          |
| 3.   | Тема 3. Биология клетки             | 1        | 4  | 0                  | 4                           | 0                        | 0                           | 0                         | 8                          |
| 4.   | Тема 4. Деление клеток. Размножение | 1        | 2  | 0                  | 2                           | 0                        | 0                           | 0                         | 4                          |
| 5.   | Тема 5. Основы генетики             | 1        | 2  | 0                  | 2                           | 0                        | 0                           | 0                         | 4                          |
| 6.   | Тема 6. Разнообразие животного мира | 1        | 4  | 0                  | 4                           | 0                        | 0                           | 0                         | 7                          |
| <b>Тема 1. Введение в биологию</b>   |                                     |          |  |                    |                             |                          |                             |                           |                            |
| 7.   | Тема 7. Теория эволюции             | 1        | 2  | 0                  | 2                           | 0                        | 0                           | 0                         | 4                          |
| Введение в биологию. Предмет изучения биологии. Классификация биологических наук. Определения жизни. Свойства живого. Уровни организации живого. Учение о биосфере В.И. Вернадского. Границы биосферы. Определение клетки. Основы клеточной теории: история создания и современная формулировка. Система живых организмов. |                                     |          |  |                    |                             |                          |                             |                           |                            |

## Тема 2. Химический состав клетки

Химический состав клетки. Содержание химических элементов в клетке. Белки: строение и функции. Образование белков из аминокислот. Четыре уровня пространственной организации белков. Липиды: строение и функции. Фосфолипиды. Углеводы: классификация, строение и функции. Нуклеиновые кислоты: строение и функции. Нуклеотиды. Отличия ДНК и РНК.

## Тема 3. Биология клетки

Биология клетки. Световая и электронная микроскопия. Вирусы: особенности строения и размножения. Строение прокариотической клетки. Положительная и отрицательная роль бактерий. Строение эукариотической клетки. Различия между растительной и животной клеткой. Наружная клеточная мембрана: строение, свойства и функции. Клеточные органеллы (эндоплазматическая сеть, рибосомы, цитоскелет, комплекс Гольджи, клеточный центр, жгутики и реснички): строение и функции. Митохондрии: строение и функции. Два этапа обмена веществ в клетке. Этапы катаболизма (диссимиляции). Хлоропласти: строение и функции. Фотосинтез: основные этапы и их значение. Ядро: строение и функции. Хромосомы. Синтез белка в клетке: транскрипция и трансляция. Строение гена.

## Тема 4. Деление клеток. Размножение

Деление клеток. Размножение. Диплоидные и гаплоидные клетки. Репликация хромосом. Митоз и мейоз: фазы, различия, значение. Кроссинговер. Классификация способов размножения организмов. Примеры бесполого и полового размножения. Строение половых клеток. Сравнение сперматогенеза и оогенеза. Оплодотворение. Основные этапы эмбриогенеза.

## Тема 5. Основы генетики

Основы генетики. Предмет изучения генетики. Основные определения и обозначения. Законы наследственности Г. Менделя. Полное и неполное доминирование. Хромосомная теория наследственности Т. Моргана. Сцепленное наследование. Хромосомное определение пола. Сроки определения пола. Формы изменчивости. Мутации.

## Тема 6. Разнообразие животного мира

Разнообразие животного мира. Основы классификации животных. Общая характеристика простейших, губок, кишечнополостных, плоских червей, круглых червей, колючих червей. Представители. Значение. Общая характеристика членистоногих (ракообразных, паукообразных, насекомых), моллюсков и хордовых. Классификация хордовых. Особенности строения и биологии бесчерепных, хрящевых и костных рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Представители. Значение.

## Тема 7. Теория эволюции

Теория эволюции. Зарождение биологической науки. Классификация животных по Аристотелю, Линнею, Ламарку. Иерархическая классификация К. Линнея. Первая эволюционная теория Ж.-Б. Ламарка. Создание сравнительной анатомии. Эволюционная теория Ч. Дарвина: история создания и основные положения. Половой отбор. Дальнейшее развитие дарвинизма. Биогенетический закон Э. Геккеля. Гомологичные и аналогичные органы. Синтетическая теория эволюции: основные положения. Закон Харди-Уайнберга. Факторы эволюции. Способы достижения эволюционного прогресса (ароморфоз, идиоадаптация, дегенерация). Типы эволюционного развития (дивергенция, параллелизм, конвергенция).

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

BIODIDAC - <http://bioidac.bio.uottawa.ca/>

Palaeos - <http://palaeos.com/>

Tree of Life - <http://tolweb.org/tree/>

Проблемы эволюции - <http://www.evolbiol.ru/>

Электронный учебник по биологии - <http://www.ebio.ru/>

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

BIODIDAC - <http://biodidac.bio.uottawa.ca/>

Palaeos - <http://palaeos.com/>

Tree of Life - Tree of Life - <http://tolweb.org/tree/>

Проблемы эволюции - <http://www.evolbiol.ru/>

Электронный учебник по биологии - <http://www.ebio.ru/>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

| Вид работ            | Методические рекомендации  |
|----------------------|--|
| лекции               | <p>Правила конспектирования:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Записать название конспектируемого произведения (или его части) и выходные данные.</li><li>2. Прочитать текст и осмыслить основное его содержание.</li><li>3. Составить план - основу конспекта.</li><li>4. Конспектируя, оставить место (широкие поля) для дополнений, заметок, записи незнакомых терминов, требующих разъяснений.</li><li>5. Запись вести своими словами, это способствует лучшему осмыслинию текста.</li><li>6. Применять определенную систему подчеркивания, сокращений, условных обозначений.</li><li>7. Можно пользоваться цветом для выделения тех или иных информативных узлов в тексте. У каждого цвета должно быть строго однозначное, заранее предусмотренное назначение.</li></ol>   |
| практические занятия | <p>Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, Acrobat Reader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций - Microsoft PowerPoint. Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию.</p> <p>Последовательность подготовки презентации:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.</li><li>2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).</li><li>3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.</li><li>4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.</li><li>5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.</li><li>6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).</li><li>7. Проверить визуальное восприятие презентации.</li></ol> <p>К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы.</p> |

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| самостоятельная работа | <p>Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- чтение студентами рекомендованной литературы и усвоение теоретического материала дисциплины 'Биология';</li> <li>- подготовку к практическим занятиям;</li> <li>- работу с Интернет-источниками;</li> <li>- подготовку к написанию контрольная работы и сдаче зачета.</li> </ul> <p>Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение настоящей дисциплины, студентами лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в 'Рабочей программе'. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в Рабочей программе дисциплины 'Биология' следует сначала прочитать рекомендованную литературу и при необходимости составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и для освоения последующих разделов курса 'Биология'.</p> <p>Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы: проводить поиск в различных системах, таких как <a href="http://www.rambler.ru">www.rambler.ru</a>, <a href="http://www.yandex.ru">www.yandex.ru</a>, <a href="http://www.google.ru">www.google.ru</a> <a href="http://www.yahoo.ru">www.yahoo.ru</a> и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.</p> |
| зачет                  | <p>Тестируирование - один из наиболее эффективных методов оценки знаний обучающихся. К достоинствам метода относится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-объективность оценки тестирования;</li> <li>-оперативность, быстрота оценки;</li> <li>-простота и доступность;</li> <li>-пригодность результатов тестирования для компьютерной обработки и использования статистических методов оценки.</li> </ul> <p>Тестируирование является важнейшим дополнением к традиционной системе контроля уровня обучения. Тест - это стандартизованное задание, по результатам выполнения тестадается оценка уровня знаний, умений и навыков испытуемого. Тест состоит из тестовых (контрольных) заданий и правильных (образцовых) ответов к ним. Тест может содержать задания по одной дисциплине (гомогенный тест), по определенному набору или циклу дисциплин (тест для комплексной оценки знаний, гетерогенный тест). Существуют разные формы тестовых заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-задания закрытой формы, в которых обучающиеся выбирают правильный ответ из данного набора ответов к тексту задания;</li> <li>-задания открытой формы, требующие при выполнении самостоятельного формулирования ответа;</li> <li>-задание на соответствие, выполнение которых связано с установлением соответствия между элементами двух множеств;</li> <li>-задания на установление правильной последовательности, в которых требуется указать порядок действий или процессов, перечисленных преподавателем.</li> </ul>   |

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
  - продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
  - продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 06.03.02 "Почвоведение" и профилю подготовки "АгроИнформатика и цифровые агротехнологии".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.12 Биология*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

**Основная литература:**

1. Тейлор, Д. Биология: в 3 т. (комплект): учебник / Д. Тейлор, Н. Грин, У. Старт ; под ред. Р. Сопера ; перевод с английского Ю. Л. Амченкова [и др.]. - 12-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 1463 с. - ISBN 978-5-00101-665-6. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/151477> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Коровин, В. В. Введение в общую биологию. Теоретические вопросы и проблемы : учебное пособие / В. В. Коровин, В. А. Брынцев, М. Г. Романовский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 536 с. - ISBN 978-5-8114-2398-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/212561> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей. (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Биология с основами экологии : учебное пособие / С. А. Нефедова, А. А. Коровушкин, А. Н. Бачурин, Е. А. Шашурина. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 368 с. - ISBN 978-5-8114-1772-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/211862> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**Дополнительная литература:**

1. Корочкин, Л. И. Биология индивидуального развития (генетический аспект): учебник / Л. И. Корочкин. - Москва: МГУ имени М.В. Ломоносова, 2002. - 264 с. - ISBN 5-211-04480-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10121> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Степанов, В. М. Молекулярная биология, структура и функция белков: учебник / В. М. Степанов. - 3-е изд. - Москва: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - ISBN 5-211-04971-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/10123> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Овчарова, Е. Н. Биология (растения, грибы, бактерии, вирусы): учебное пособие для поступающих в вузы / Е.Н. Овчарова, В.В. Елина. - Москва : ИНФРА-М, 2013. - 704 с. - ISBN 5-16-002326-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/372782> (дата обращения: 20.02.2023). - Режим доступа : по подписке.

*Приложение 3*  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
**Б1.О.12 Биология**

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая  
перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 06.03.02 - Почвоведение

Профиль подготовки: Агроинформатика и цифровые агротехнологии

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2025

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.