



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра биологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП

 Л.Ю. Минеева  
(подпись)

« 30 » августа 2021 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Генетика и селекция

Уровень высшего образования:	бакалавриат
Квалификация выпускника:	бакалавр
Направление подготовки:	06.03.01 Биология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Биоэкология и биоразнообразие

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Генетика и селекция» является изучение и применение в практической деятельности основ молекулярной генетики, цитологических основ наследственности, закономерностей наследования и изменчивости.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина «Генетика и селекция» относится к обязательной части ОП. Изучается студентами 3 курса, обучающимися по направлению 06.03.01 Биология в 6 семестре, относится к основным общебиологическим дисциплинам, необходимым для целостного формирования у обучающихся представлений об окружающем органическом мире и взаимосвязи его компонентов через механизмы наследственности и изменчивости, являющимися одними из свойств живого.

Ее изучению предшествуют такие общие обязательные дисциплины, как «Зоология», «Ботаника» - 1 и 2 семестры; «Цитология и гистология», «Биохимия и молекулярная биология» - 3 семестр; «Биология размножения и развития» - 4 семестр, «Микробиология и вирусология», «Биотехнология» - 5 семестр, которые во многих компонентах являются основой для изучения генетики. Параллельно студенты осваивают дисциплину «Теории эволюции» - 6 семестр.

Для освоения данной дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

- общие представления о строении растительных и животных клеток, особенностях деятельности органоидов;
- общие представления о тканях и их происхождении;
- общие представления о многообразии живых организмов, способах их размножения;
- общие представления о химическом составе клеток;
- биохимические основы функционирования живых систем.

### **Уметь:**

- использовать световой микроскоп;
- применять методы математической статистики при решении практических задач;
- решать простейшие задачи по основам молекулярной биологии и генетики.

### **Иметь:**

- навыки зарисовки микропрепаратов;
- навыки поиска необходимой биологической информации.

По итогам освоения дисциплины «Генетика и селекция» у студентов формируются знания, умения и навыки, необходимые для изучения последующей общебиологической дисциплины: «Иммунология» - 7 семестр.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

### 3.1. Компетенции, формированию которых способствует дисциплина

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

обще профессиональные (ОПК):

ОПК-3: способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности;



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

ОПК-5: способен применять в профессиональной деятельности современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования.

### 3.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины в соответствии с ОПК-3 и ОПК-5 обучающийся должен:

**Знать:**

- современные представления о структуре, функциях и значении нуклеиновых кислот (ОПК-3);
- классификацию генов, их функции, способы взаимодействия аллельных и неаллельных генов (ОПК-3);
- механизмы сохранения, передачи и реализации генетической информации (ОПК-3);
- основы регуляции и поддержания генетического гомеостаза (ОПК-3);
- основные способы, цитогенетические основы и особенности полового и бесполого размножения (ОПК-3);
- закономерности наследования признаков (ОПК-3);
- роль наследственной изменчивости в эволюции (ОПК-3);
- методы генной инженерии и биотехнологии (ОПК-5);
- основы селекции (ОПК-3, ОПК-5).

**Уметь:**

- решать задачи по разделу «Молекулярная генетика» (ОПК-3);
- решать задачи, связанные с процессами митоза и мейоза (ОПК-3);
- решать задачи, связанные с взаимодействием аллельных и неаллельных генов (ОПК-3);
- решать задачи о сцепленном наследовании признаков (ОПК-3);
- решать задачи по геномной изменчивости (ОПК-3);
- пользоваться световым микроскопом (ОПК-3);
- изготавливать простейшие микропрепараты (ОПК-3).

**Иметь:**

- навыки составления задач по генетике (ОПК-3);
- навыки распознавания и исследования генетических объектов и их структур (ОПК-3);
- навыки обработки результатов генетических исследований (ОПК-3, ОПК-5);
- навыки поиска и анализа биологической информации (ОПК-3, ОПК-5);
- навыки зарисовки различных биологических объектов (ОПК-3).

### 4. Объем и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часа).

#### 4.1. Содержание дисциплины по разделам (темам), соотнесенное с видами и трудоемкостью занятий лекционно-семинарского типа

Объем иной контактной работы и самостоятельной работы обучающегося по дисциплине указан в учебном плане образовательной программы.

№ п/п	Разделы (темы) дисциплины	Семестр	Виды занятий, их объем (в ак. часах, по очной форме обучения)		Формы текущего контроля успеваемости (по очной форме обучения)
			Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Введение. История генетики как	6	4	4 (лаб.)	Устный опрос.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

	науки. Структура и функции нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.				
2.	Цитологические основы бесполого и полового размножения. Митоз, мейоз.	6	6	4 (лаб.)	Устный опрос. Коллоквиум.
3.	Законы Менделя. Отклонения от 1-го и 2-го законов Менделя.	6	4	4 (лаб.)	Устный опрос. Отчёт.
4.	Отклонения от 3-го закона Менделя.	6	2	2 (практ.)	Устный опрос. Отчёт. Коллоквиум.
5.	Наследование пола. Признаки, сцепленные с полом.	6	4	4 (лаб.)	Устный опрос. Отчёт.
6.	Изменчивость, её виды и значение.	6	4	4 (лаб.)	Устный опрос.
7.	Генетика популяций.	6	4	4 (лаб.)	Устный опрос.
8.	Основы селекции.	6	2	2 (практ.)	Устный опрос. Коллоквиум.
Итого за семестр:			30	28	Экзамен
Итого по дисциплине:			30	28	

#### 4.2. Развернутое описание содержания дисциплины по разделам (темам)

##### **Раздел 1. Введение. История генетики как науки. Структура и функции нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.**

1.1. Гибридологический метод, его основные представители. Значение работ Камеррариуса, Кельрейтера по выявлению дифференцировки полов растений. Предшественники Менделя – Нйт, Саржэ, Ноден и их роль в изучении наследственных элементарных признаков.

1.2. Период классической генетики. Создатели хромосомной теории наследственности Вейсман и Морган и их роль в понимании механизмов размножения и наследования. Изучение механизмов митоза и мейоза (Бовери, Ван Бенеден и др.). Классические опыты Менделя и их переоткрытие. Формирование евгеники (Гальтон, Кетле). Значение работ генетиков отечественной школы (Серебровский, Четвериков, Надсон, Карпеченко, Филиппенко, Дубинин и др). Вклад Н.И. Вавилова в формирование генетических основ селекции. Сессия ВАСХНИЛ 1948 года и её последствия для развития генетики.

1.3. Новейшие достижения генетики. Поиск материального носителя наследственности химической природы (Кольцов, Гриффит, Мак Леод, Мак Карти, Эйвери и др). Правила Чаргаффа. Расшифровка структуры ДНК (Крик, Уотсон и Уилкинс). Расшифровка структуры белковой молекулы и генетического кода (Перутс, Зангер, Ниренберги др). Реализация наследственной информации. Теория оперона Жакоба и Моно. Теория Бидла – Татума – «один ген – один белок» и её корректировка. Центральная догма молекулярной биологии и её коррекция (Тёмин, Бэлтимор). Формирование генной инженерии.

1.4. Структура и функции ДНК. Современные представления о структуре и функции генов. Гены структурные и функциональные. Уникальные и повторяющиеся последовательности ДНК, экзоны и интроны. Редупликация ДНК, её механизмы и значение. Структура и функции различных видов РНК. Особенности генетического кода и его расшифровка. Таблица генетического кода. АТФ – универсальное энергетическое вещество. Биосинтез белка и его регуляция. Проблема специфичности белка.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

1.5. Репарация ДНК и её механизмы. Фоторепарация и эксцизионная репарация. Энзимология репарации.

**Раздел 2. Цитологические основы бесполого и полового размножения. Митоз, мейоз.**

2.1 Внешнее строение хромосомы. Парность, индивидуальность и постоянство их числа. Аутосомы и гетерохромосомы. Кариотип и его идиограмма. Тонкое строение хромосом. Нуклеосома, эухроматин и гетерохроматин. Политенные хромосомы.

2.2 Митотический цикл клетки. Изменение хромосомного материала в ходе митотического цикла. Причины митоза, его общебиологическое значение.

2.3 Размножение бесполое и половое, их особенности. Эволюция форм полового размножения. Гаметогенез у животных, мейоз и его механизмы. Характеристика редукционного деления по фазам. Рекомбинация наследственного материала, её механизмы и общебиологическое значение. Отличие оо- и сперматогенеза. Оплодотворение наружное и внутреннее, их особенности. Сингамия, поли- и моноспермия.

2.4. Партеногенез как особая форма полового размножения. Его виды: облигатный (постоянный и константный), факультативный, циклический. Гаплоидный, диплоидный, завершённый и незавершённый. Амфитокия, арренотокия, телиотокия. Педагенез и андрогенез. Эволюционное значение партеногенеза.

2.5. Половое размножение цветковых растений. Формирование мужского и женского гаметофита. Микроспорогенез и микрогаметогенез. Мегаспорогенез и мегагаметогенез. Изменения хромосомного материала. Двойное оплодотворение у цветковых.

2.6. Эндомитоз и абортивные формы размножения клеток. Нерегулярные типы полового размножения.

**Раздел 3. Законы Менделя. Отклонения от 1-го и 2-го законов Менделя.**

3.1. Основные понятия генетики. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Аллельные и неаллельные гены. Доминантные, рецессивные, альтернативные и неальтернативные гены. Аутосомные признаки и признаки, сцепленные с полом. Гомозиготные и гетерозиготные организмы. Генотип и фенотип и взаимоотношения между ними. Пенетрантность, экспрессивность признаков и факторы, их обуславливающие.

3.2. Наследование при моногибридном скрещивании. Закон расщепления и его проверка методом  $\chi^2$ . Гипотеза «чистоты гамет» и её цитологические основы. Анализирующее скрещивание.

3.3. Отклонения от закономерностей моногибридного скрещивания. Неполное доминирование и сверхдоминирование. Множественные аллели, ко-доминирование. Плейотропия.

3.4. Наследование при полигибридном скрещивании. Закон независимого наследования признаков и его цитологические основы.

**Раздел 4. Отклонения от 3-го закона Менделя.**

4.1. Отклонения от закона независимого наследования. Сцепление признаков и отклонения от закона Моргана.

4.2. Эпистатическое, комплементарное и полимерное взаимодействия неаллельных генов.

**Раздел 5. Наследование пола. Признаки, сцепленные с полом.**

5.1. Наследование пола у потомства. Хромосомный механизм. Признаки, сцепленные с полом. Балансовая теория Бриджеса.

5.2. Нехромосомное наследование и его особенности. Пластидная, плазмидная, митохондриальная и другие виды наследственности. Методы изучения наследственности. Гибридологический метод. Модельные объекты и требования к ним. Метод родословных. Составление семейно-генеалогических таблиц. Близнецовый, цитогенетический и другие методы.

Программа «Геном человека» и подходы к её решению.

**Раздел 6. Изменчивость, её виды и значение.**



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразии)

6.1. Наследственная изменчивость. Мутационный процесс. Характеристика генных мутаций. Их частота и значение. Хромосомные aberrации, изменения генома и их цитологические основы. Причины мутаций. Значение мутаций в эволюции и селекции.

6.2. Комбинативная изменчивость, её источники и механизмы. Наследственная изменчивость. Норма реакции генотипа. Модификации, их типы и механизмы. Фенотипическая изменчивость.

6.3. Онтогенетическая изменчивость. Гетерохронный характер деятельности генов. Соотношение онтогенетической изменчивости с другими видами.

**Раздел 7. Генетика популяций.**

7.1. Понятие популяции. Классификация популяций. Элементарные эволюционные явления и генетика: автоматические процессы в популяции. Типы отбора. Популяция как элементарная единица эволюции. Генофонд популяции.

7.2. Понятие об идеальной популяции. Закон Харди-Вайнберга, частоты аллелей и генотипов в генофонде идеальной популяции

**Раздел 8. Основы селекции.**

8.1. Принципы и методы селекции. Значение работ Бербанка и Вавилова для развития селекции.

8.2. Закон гомологических рядов наследственной изменчивости. Селекция растений. Центры происхождения и многообразия культурных растений. Особенности селекции само- и перекрёстноопылителей. Полиплоидия, отдалённая гибридизация. Культура тканей, клонирование, клеточная инженерия. Понятие трансгенных растений и их особенности.

8.3. Селекция животных. Гибридизация и отбор. Аутбридинг и инбридинг, отдалённая гибридизация. Инбридное скрещивание. Гетерозис, его виды и возможные пути формирования. Селекция крупного рогатого скота, птицы и тутового шелкопряда.

8.4. Селекция микроорганизмов. Селекция на понижение требований к ростовым веществам и повышение устойчивости к ядам. Селекция на повышение продуктивности и требовательности к ростовым веществам.

**5. Образовательные технологии**

Лекционные и лабораторные занятия дополняются элементами современных образовательных технологий (использование компьютерных симуляций, онлайн консультации, демонстрации учебных видеороликов), разбор ситуаций, связанных с применением знаний генетики и селекции в практике, решение генетических задач, организация дискуссий и др.

Преподавание дисциплины проводится на основе мотивационного подхода в связи с рейтинговой системой контроля знаний.

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине: технологии смешанного обучения; мультимедиа технологии; интерактивные информационные технологии и др.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Генетика и селекция» представлено УМК, включающим электронный вариант курса лекций, глоссарий, методические разработки по проведению лабораторных работ, методические указания для студентов (с текстами контрольных вопросов, задач и заданий), фотографии микропрепаратов, слайды, таблицы.

Самостоятельная работа ставит перед студентом задачу более глубокой проработки тематического учебного материала с акцентом на наиболее трудные или непонятные разделы дисциплины. Она включает в себя изучение теоретического материала, подготовку к



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

лабораторным, практическим занятиям и коллоквиумам. Это также работа с рекомендуемой учебной, учебно-методической и научной литературой, с ресурсами ЭБС.

## **7. Характеристика оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Текущий контроль успеваемости проводится с помощью устного опроса (и коллоквиумов), тестирования, решения задач, контрольных работ, а также контроля правильного оформления протоколов лабораторных работ.

В соответствии с Положением о рейтинговой системе контроля, действующим на факультете, достижения студентов оцениваются рейтинговыми баллами. К *основным оценочным средствам* текущего контроля относятся:

1. Правильное оформление решений генетических задач и протоколов лабораторных работ (1-2 балла). Максимально за семестр – 10 баллов (оформление 3 лабораторных работ – 6 баллов и блока задач – 4 балла).
2. Устный опрос (3 – 5 баллов). Максимально за семестр – 20 баллов (за опросы по 4 темам).
3. Тестирование (3 – 5 баллов). Максимально за семестр – 20 баллов (опросы по 4 темам). Тестирование является альтернативой устному опросу.
4. Контрольная работа (6 – 10 баллов). Максимально за семестр – 30 баллов (за 3 контрольные работы).

Таким образом, в течение семестра до зачета студент может набрать 60 рейтинговых баллов. В конце изучения дисциплины – *устный экзамен*. Студенты, набравшие 55-60 баллов за семестр, могут автоматически получить оценку «отлично», 50-54 балла – «хорошо», 45-49 баллов – «удовлетворительно».

Допуск к экзамену получают обучающиеся, набравшие в течение семестра не менее 35 баллов, и не имеющие задолженностей по лабораторному практикуму и устным (либо тестовым) ответам по разделам дисциплины.

Ответ на экзамене оценивается из расчета 40 баллов, которые суммируются с баллами, набранными за семестр (максимально за семестр – 100 рейтинговых баллов).

Шкала оценки по итогам сдачи экзамена:

- менее 55 баллов – «неудовлетворительно»,  
55-69 баллов – «удовлетворительно»,  
70-84 балла – «хорошо»,  
85-100 баллов – «отлично».

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***Основная литература:***

1. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика / И.Ф. Жимулев; отв. ред. Е.С. Беляева, А.П. Акифьев. – Изд. 4-е, стереотип. 3-му. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 480 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409>
2. Исаев, В.А. Элементарная генетика [Электронный ресурс] : сборник задач и заданий для развивающего обучения / В. Исаев ; Иван. гос. ун-т. — Иваново : ИвГУ, 2012. — 203 с. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Локальный доступ в сети вуза. — <URL: [http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/biology/ucheb/isaev\\_2012.htm](http://lib.ivanovo.ac.ru/elib/dl/biology/ucheb/isaev_2012.htm) >.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

3. Мандель, Б.Р. Основы современной генетики / Б.Р. Мандель. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2016. – 334 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=440752>
4. Минина, В.И. Теоретические и практические аспекты изучения материальных основ наследственности на клеточном уровне / В.И. Минина; «Кемеровский государственный университет», Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт экологии человека Сибирского отделения Российской академии наук и др. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014. – 144 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437478>
5. Митютко, В. Наследование при моно- и полигибридном скрещивании: учебно-методическое пособие по генетике / В. Митютко; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2013. – 70 с.: схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564276>

***Дополнительная литература:***

1. Балановский, О.П. Генофонд Европы / О.П. Балановский. – Москва : Товарищество научных изданий КМК, 2015. – 353 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=466905>
2. Божкова, В.П. Основы генетики / В.П. Божкова. – Москва : Парадигма, 2009. – 272 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210527>
3. Давыдова, О.К. Методы генетических исследований микроорганизмов / О.К. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет». – Оренбург : ОГУ, 2013. – 132 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161>
4. Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах / О.К. Давыдова ; Министерство образования и науки Российской Федерации. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. – 178 с. : табл., схемы, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364817>
5. Лобашев, М.Е. Генетика: курс лекций / М. Е. Лобашев.— Л.: Издательство Ленинградского университета, 1963. [Электронный ресурс ИвГУ] <http://lib.ivanovo.ac.ru/cgi-bin/zgate?present+29394+default+1+1+F+1.2.840.10003.5.102+rus>
6. Нуклеиновые кислоты / сост. Т.Н. Грищенко, Т.В. Чуйкова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кемеровский государственный университет» и др. – Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2015. – 99 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481587>
7. Щелкунов, С.Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. – Изд. 4-ое, стереот. 3-му. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. – 514 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527>

***Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:***

Система электронной поддержки образовательного процесса «Мой университет»  
<https://uni.ivanovo.ac.ru>

***Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:***





Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

---

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru);

<http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/ebs-universitetskaya-biblioteka>

Электронная библиотека ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/polnotekstovye-resursy/elibnew>

Электронный каталог НБ ИвГУ <http://lib.ivanovo.ac.ru/index.php/ek>

Программное обеспечение: операционная система Microsoft Windows, пакет офисных программ Microsoft Office и(или) LibreOffice, интернет-браузер Microsoft Edge и(или) Yandex Browser.

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебные аудитории:

- для проведения занятий лекционного типа с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения, служащими для предоставления учебной информации большой аудитории;

- для проведения занятий семинарского типа, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации с комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, комплектом специализированной учебной мебели и техническими средствами обучения.

Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом специализированной учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС.

Демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия для занятий лекционного типа, обеспечивающие тематические иллюстрации:

- демонстрационное оборудование (модели, макеты, демонстрационные устройства и др.);
- электронные пособия (презентации, электронные словари и т.п.);
- печатные пособия (таблицы, плакаты, стенды, портреты, схемы и т.п.);
- основное оборудование для проведения лабораторных работ (световые микроскопы, наборы химических реактивов, лабораторная посуда, наборы постоянных микропрепаратов);
- учебные фильмы и видеоматериалы на DVD дисках;
- компьютерные презентации о жизни и деятельности выдающихся отечественных и зарубежных ученых;
- учебно-методическая литература в библиотеке на кафедре биологии.



Основная профессиональная образовательная программа  
06.03.01 Биология  
(Биоэкология и биоразнообразие)

---

**Автор рабочей программы дисциплины:**

доцент каф. биологии, к.б.н., Курганов А.А.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры биологии  
«30» августа 2021 г., протокол № 1

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № 01 от «30» августа 2022 г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Е. Чудненко  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа обновлена  
протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Согласовано:

Руководитель ОП \_\_\_\_\_ Д.Е. Чудненко  
(подпись)