



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ИВАНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра биологии

ОДОБРЕНО:

Руководитель ОП


(подпись)

Е.А. Борисова

«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:	Биохимия и физиология

Иваново



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 06.03.01 Биология (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 920 от 7 августа 2020 г.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Базовая часть. Обязательные дисциплины, 6 семестр.

Дисциплина «Генетика и селекция» изучается студентами 3 курса биологического отделения 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:

общепрофессиональные (ОПК):



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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;

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.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

№ 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 лекцион- ного типа	Занятия семинар- ского типа	Формы промежуточной аттестации
1.	Введение. История генетики как науки. Структура и функции нуклеиновых кислот. Биосинтез белка.	6	4	4 (лаб.)	Устный опрос.
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 – Найдт, 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, Филиппченко, 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 геномной инженерии.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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.

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. Партеогенез 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 партеогенеза.

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 χ^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.



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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.

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 популяции. 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



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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 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>



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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 >.

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»:



Основная профессиональная образовательная программа
06.03.01 Биология
(Биохимия и физиология)

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

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

ЭБС «Университетская библиотека онлайн» 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
(Биохимия и физиология)

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 № 1 от «1» сентября 2023 г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)

Программа обновлена
протокол заседания кафедры № _____ от «_____» _____ 20__ г.

Согласовано:

Руководитель ОП _____ Е.А. Борисова
(подпись)