

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 23.03.2025 14:52:45
Уникальный программный 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.В.01.02 «МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ»

Уровень высшего образования	Магистратура
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Профиль (программа магистратуры)	Общая биология и химия
Автор (ы)	О.В. Полявина, к. биол. н., доцент

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

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

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: познакомить студентов с методологией решения генетических задачи и ее применением в профессиональной деятельности.

Задачи:

1. Сформировать представление об основных типах генетических задач.
2. Познакомиться с дидактическими основами решения генетических задач, со спецификой решения генетических задач на разные типы наследования.
3. Сформировать представление о методологических основах освоения школьниками практических навыков решения генетических задач, в том числе при подготовке обучающихся к ГИА по биологии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Методика обучения решению генетических задач» является частью учебного плана магистратуры по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, профили «Общая биология и химия». Дисциплина Б1.В.01.02 «Методика обучения решению генетических задач» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» (часть, формируемая участниками образовательных отношений), модуль Б1.В.01 Подготовка преподавателя биологии и химии. Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук.

Программа дисциплины охватывает обсуждение актуальных вопросов методики обучения решению генетических задач, необходимых для формирования у магистрантов готовности к комплексной педагогической деятельности.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
ПК-1. Способен организовывать и реализовывать процесс обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующего уровня образования	ИПК 1.1. Знает: концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии и химии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии и химии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии и химии	Знает концептуальные положения и требования к организации образовательного процесса по биологии, определяемые ФГОС соответствующего уровня образования; компоненты и характеристику современного образовательного процесса; особенности проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; структуру процесса обучения биологии в образовательном учреждении общего образования, образовательных организациях СПО и ВО; предметное содержание, организационные формы, методы и средства обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней

		образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии.
		Умеет проектировать образовательный процесс по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; использовать организационные формы, методы и средства обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современные образовательные технологии и основания для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии
		Владеет методикой проектирования образовательного процесса по биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; использования организационные формы, методов и средств обучения биологии в образовательных организациях соответствующих уровней образования; современными образовательными технологиями и основаниями для их выбора в целях достижения результатов обучения биологии
		Знает способы установления взаимосвязи процессов учения и преподавания; различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду
	ИПК 1.2. Умеет: характеризовать процесс обучения биологии и химии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и химии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду	Умеет характеризовать процесс обучения биологии как взаимосвязь процессов учения и преподавания; реализовывать взаимосвязь целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использовать различные информационные ресурсы для отбора содержания химико-биологического образования; проектировать предметную образовательную среду.
		Владеет навыками реализации взаимосвязи целей обучения биологии и целей образования на соответствующих уровнях; использования различных информационных ресурсов для отбора содержания химико-биологического образования; проектирования предметной

		образовательной среды.
	ИПК 1.3. Владеет: предметным содержанием, методикой обучения биологии и химии в образовательном учреждении общего образования и вузе; современными методами и технологиями обучения с учетом социальных, возрастных, психофизиологических и индивидуальных особенностей, обучаемых в образовательных организациях разного уровня.	Знает содержание основных разделов курса генетики; основные типы генетических задач и методику их решения; методологические основы обучения школьников решению генетических задач.
		Умеет решать генетические задачи различного типа; реализовывать систему подготовки школьников к решению генетических задач в рамках преподавания биологии и подготовки к ОГЭ и ЕГЭ по биологии; планировать профессиональную деятельность, направленную на комплексную подготовку школьников к ГИА по биологии.
		Владеет теоретическими знаниями по основным разделам генетики, позволяющим решать генетические задачи; методологическими основами обучения школьников решению генетических задач при обучении биологии, а также при подготовке школьников к ГИА по биологии.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), семестр изучения – 3, распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Заочная
	3 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108
Контактная работа, в том числе:	14
Лекции	6
Лабораторные занятия	8
Самостоятельная работа, в том числе:	85
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9

4.2. Учебно-тематический план дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Контактная работа			Самост. работа	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы			
3 семестр							
I. Дидактические основы решения генетических задач							
I.1. Материальные	10	2	-	-	8	Устный и	

основы наследственности						письменный контроль знаний (тест по лекции).	
I.2. Многообразие законов наследования	10	2	-	-	8	Устный и письменный контроль знаний (тест по лекции).	
I.3. Методология решения генетических задач	10	2	-	-	8	Тест по модулю I.	
II. Решение задач на моногенное аутосомное наследование	11	-	-	1	10	1. Проверка правильности решения контрольного задания. 2. Коллективное обсуждение сложных примеров задач на данный тип наследования. 3. Проверка методической «копилки» по решению школьных генетических задач.	
III. Решение задач на сцепленное с полом наследование	11	-	-	1	10	1. Проверка правильности решения контрольного задания. 2. Коллективное обсуждение сложных примеров задач на данный тип наследования. 3. Проверка методической «копилки» по решению школьных генетических задач.	
IV. Решение задач дигенное и полигенное независимое наследование	12	-	-	2	10	1. Проверка правильности решения контрольного задания. 2. Коллективное обсуждение сложных примеров задач на данный тип наследования. 3. Проверка методической «копилки» по решению школьных	

						генетических задач.	
V. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов	13	-	-	2	11	1. Проверка правильности решения контрольного задания. 2. Коллективное обсуждение сложных примеров задач на данный тип наследования. 3. Проверка методической «копилки» по решению школьных генетических задач.	
VI. Решение задач на сцепленное наследование	11	-	-	1	10	1. Проверка правильности решения контрольного задания. 2. Коллективное обсуждение сложных примеров задач на данный тип наследования. 3. Проверка методической «копилки» по решению школьных генетических задач.	
VII. Решение задач на определение генетической структуры популяций	11	-	-	1	10	1. Проверка правильности решения контрольного задания. 2. Коллективное обсуждение сложных примеров задач на данный тип наследования. 3. Проверка методической «копилки» по решению школьных генетических задач.	
Подготовка к экзамену, сдача экзамена	9	-	-	-	9	1. Оценка итогового теста. Сдача экзамена.	
Всего по дисциплине	108	6	-	8	94		

Лабораторные занятия

№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
2	Тема 1 Решение задач на моногенное аутосомное наследование.	1
2	Тема 2. Решение задач на сцепленное с полом наследование.	1
2	Тема 3. Решение задач дигенное и полигенное независимое наследование.	2
2	Тема 4. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов.	2
2	Тема 5. Решение задач на сцепленное наследование.	1
2	Тема 6. Решение задач на определение генетической структуры популяций.	1

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. Материальные основы наследственности.

Современное изучение наследственности и изменчивости. Клетка как элементарная система, содержащая генетическую программу индивидуального развития. Хроматин ядра: пространственная организация, спирализация хроматина. Хромосомы в световом микроскопе. Морфология хромосом. Кариотип эукариот. Гомологичные хромосомы. Хромосомы – носители единиц наследственности – генов. Понятие «ген». Структурные состояния гена (аллели). Аллели – альтернативные формы гена. Аллели дикого типа, мутантные аллели. Комбинаций аллелей (AA, aa, Aa). Дополнительные (или сверхкомплектные, или добавочные, или В) хромосомы.

Тема 2. Многообразие законов наследования.

Место гена в хромосоме (генный локус). Аллельные гены. Диаллельная система, «множественный аллелизм». Условные обозначения аллелей. Понятия: гомозиготный организм (гомозигота), гетерозиготный организм (гетерозигота). Взаимодействия аллельных генов: полное доминирование, неполное доминирование, кодоминирование. Неаллельными гены. Сцепленные и несцепленные гены. Обозначения неаллельных генов. Взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз, полимерия. Признаки, развитие которых обусловлено генами, расположенными в одной из половых хромосом, называются Сцепленное с полом наследование, сцепленные с полом признаки. Голандрическое наследование, голандрические признаки. Записи генотипа индивидуума при наследовании, сцепленном с полом. Классификация типов наследования признаков. Причины многообразия законов наследования.

Тема 3. Методология решения генетических задач.

Генетическая символика, используемая для решения генетических задач. Алгоритм решения генетических задач. Алгоритм анализа условий задачи. Варианты анализа условия генетических задач. Алгоритм решения задач. Методические особенности решения генетических задач на разные типы наследования.

Тема 4. Решение задач на моногенное аутосомное наследование.

Моногенное наследование. Моногенное аутосомное наследование. Основные закономерности и генетические законы. Прямое и обратное скрещивание. Фенотип (совокупность свойств и признаков организма) гетерозигот (ГТЗ), число фенотипических классов и соотношение в зависимости от типа взаимодействий между аллельными генами. Расщепление по полу в каждом фено- и генотипическом классе. Генетическая символика, используемая для краткой записи при решении задач. Решение задач на моногенное аутосомное наследования (полное и неполное доминирование, прямое и обратное скрещивание). Методологические основы решения задач на моногенное аутосомное наследование. Алгоритм анализа условий и решения задач на моногенное аутосомное наследование. Примеры решения задач на моногенное аутосомное наследование.

Тема 5. Решение задач на сцепленное с полом наследование.

Наследование генов, локализованных в половых хромосомах. Классификация гоносомного наследования. Половые хромосомы. Гомогаметный и гетерогаметный пол. Механизмы определения пола. Сцепленные с полом признаки. Сцепленные с X-хромосомой

признаки. Голандрические признаки. Схема моногенного, сцепленного с полом наследования. Особенности сцепленного с полом наследования: различие в результатах прямого и обратного скрещивания; отличие от аутосомного типа наследования аллельных генов (и соответствующих признаков); крисс-кросс наследование. Генотипическая и фенотипическая схемы Х-сцепленного наследования, если аллельные гены взаимодействуют между собой по типу неполного доминирования. Характер проявления таких признаков у мужского и женского пола. Решение генетических задач на моногенное, сцепленное с полом наследование. Методологические основы решения задач на моногенное, сцепленное с полом наследование. Примеры решения задач на моногенное, сцепленное с полом наследование.

Тема 6. Решение задач дигенное и полигенное независимое наследование.

Закономерности наследования неаллельных генов, локализованных в разных парах гомологичных хромосом (несцепленных генов). Генетическое разнообразие в первом и втором поколении. Фенотипическое разнообразие потомков. Новые сочетания генов, которых не было у родительских форм. Независимый характер распределения негомологичных хромосом и содержащихся в них НАГ в разные гаметы в процессе мейотического деления клеток родительских организмов. Случайным комбинированием генетического материала мужских и женских гамет при оплодотворении. Третий закон Г. Менделя – закон независимого наследования и свободного комбинирования признаков. Условия, необходимые для проявления третьего закона Г. Менделя. Полигибридное скрещивание. Соотношение при расщеплении по фенотипу в F_2 . Соответствие закономерностям разложения бинома Ньютона. Методологические основы решения задач на дигенное и полигенное независимое наследование. Примеры решения задач на дигенное и полигенное независимое наследование.

Тема 7. Решение задач на взаимодействие неаллельных генов.

Генотип как сложная система последовательных биохимических и морфофизиологических процессов, определяемых всей совокупностью генов. Необычные соотношения во втором поколении, представляющие собой видоизмененное соотношение в F_2 $9 : 3 : 3 : 1$ для дигенного независимого наследования (Г. Мендель, третий закон) и проявляющиеся при взаимодействии между собой неаллельных генов (НАГ). «Отклонения» от закона независимого наследования и свободного комбинирования генов. Основные типы взаимодействия неаллельных генов: комплементарность, эпистаз. Комплементарность как тип взаимодействия неаллельных генов, при котором два неаллельных гена вместе обуславливают развитие нового признака (один неаллельный ген дополняет действие другого неаллельного гена, и, оказавшись вместе в генотипе, они обуславливают проявление нового признака. Три типа комплементарности: I.1. Доминантные аллели двух взаимодействующих генов не имеют собственного фенотипического проявления: новый фенотип у гибридов определяется одновременным присутствием в генотипе двух неаллельных доминантных генов (гены А и В по отдельности не обеспечивают проявление признака, их совместное нахождение обуславливает развитие нового признака – $A + B \rightarrow$ Новый признак). I.2. Ген А имеет свое проявление признака, свой фенотип. I.3. Ген А и ген В имеют свое проявление признака, свой фенотип. Эпистаз как тип взаимодействия неаллельных генов, при котором аллель одного гена подавляет действие аллелей других генов. Доминантный эпистаз и рецессивный эпистаз. Два варианта доминантного эпистаза: II.1. Рецессивная аллель эпистатического гена имеет собственное фенотипическое проявление. II.2. Гомозигота по рецессивному аллелю ($ii aa$) не отличаются по фенотипу от особей с генотипами I-A- и от I-aa. Рецессивный эпистаз (криптометрия). Полимерия как тип неаллельного взаимодействия генов, при котором несколько пар неаллельных генов влияют на формирование одного признака, вызывая сходные изменения. Полимерные или множественные гены. Кумулятивная полимерии. Некумулятивная полимерия. Закономерности наследования НАГ при их взаимодействии. Алгоритм анализа наследования при взаимодействии неаллельных генов. Методологические основы решения задач на взаимодействие неаллельных генов. Примеры решения задач на взаимодействие неаллельных генов.

Тема 8. Решение задач на сцепленное наследование.

Сцепленные гены, локализованные в одной хромосоме. Группа сцепления. Цитологические основы сцепленного наследования. Закон сцепления Т. Моргана. Расстояние между генами в хромосоме. Морганиды (сантиморганиды). Некроссоверные гаметы, кроссоверные гаметы. Полное и неполное сцепление генов. Основные положения хромосомной теории наследственности, созданной Т.Х. Морганом на основании исследования явления сцепления генов. Частота перекреста между двумя сцепленными генами. Расстояние между генами в хромосоме. Генетическое картирование. Порядок составления генетических карт. Принцип построения генетических карт. Основа расчета расстояния между генами. Генетические карты. Методологические основы решения задач на сцепленное наследование. Примеры решения задач на сцепленное наследование.

Тема 9. Решение задач на определение генетической структуры популяций.

Факторы, определяющие генетическую структуру популяций. Аллелофонд популяции. Генофонд популяции. Определение частот различных генотипов и аллелей в сменяющихся поколениях. Генетическая структура популяции как соотношение (или частота) встречаемости генотипов или аллелей в популяции. Генетическая структура в популяции самоопыляющихся организмов. Генетическая структура панмиктической популяции. Частота встречаемости аллелей, частота встречаемости генотипов в популяции. Понятия частот генов и генотипов. Частота встречаемости доминантного гена и ее обозначение. Частота встречаемости рецессивного гена и ее обозначение. Закон Харди-Вайнберга. Словные обозначение и формулы, отражающие закон Харди-Вайнберга, формулы для вычисления частот аллелей в популяции. Действие закона Харди-Вайнберга при неполном доминировании. Изменение структуры аллелофонда (то есть частот всех аллелей) и генофонда (то есть частот всех генотипов) популяции при чередовании поколений. Методологические основы решения задач определения генетической структуры популяции. Примеры решения задач на наследование генов в популяциях и определение генетической структуры популяции.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/562028> (дата обращения: 25.02.2025).
2. Борисова, Н. В. Решаем задачи по генетике: алгоритмы и комментарии : учебно-методическое пособие / Н. В. Борисова, С. Е. Сербина. — Омск : ИРООО, 2021. — 48 с. — ISBN 978-5-89982-708-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/418886> (дата обращения: 25.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гусаченко, А. М. Сборник задач по генетике : учебно-методическое пособие / А. М. Гусаченко, М. А. Волошина ; Е04я73-4 ; 575(076.1). — Новосибирск : НГУ, 2023. — 138 с. — ISBN 978-5-4437-1316-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421280> (дата обращения: 25.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Киселева, Т. Н. Основы генетики : учебно-методическое пособие / Т. Н. Киселева. — Тамбов : ТГУ им. Г.Р.Державина, 2020. — 98 с. — ISBN 978-5-00078-417-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/177094> (дата обращения: 25.02.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Осипова, Л. А. Генетика : учебник для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 482 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19777-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569226> (дата обращения: 25.02.2025).

Дополнительная литература:

1. Абрамкова, Н. В. Генетика и биометрия : учебно-методическое пособие / Н. В. Абрамкова. — Орел : ОрелГАУ, 2018. — 77 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118814>

2. Грязева, В. И. Генетика : учебное пособие / В. И. Грязева. — Пенза : ПГАУ, 2019. — 129 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142019>

3. Задачник по генетике : учебное пособие / составители Н. П. Казанцева, Е. В. Ачкасова. — Ижевск : Ижевская ГСХА, 2011. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133964>

4. Инге-Вечтомов С. Г. Генетика с основами селекции [Текст] : учеб. для студ. вузов / С. Г. Инге-Вечтомов. — 3-е изд. — Санкт-Петербург : Изд-во Н-Л, 2015. — 718 с.

5. Мандель, Б. Р. Основы генетики : учебное пособие / Б. Р. Мандель. — Москва : ФЛИНТА, 2015. — 256 с. — ISBN 978-5-9765-2139-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/74624>

6. Медицинская биология и общая генетика : учебник / Р. Г. Заяц, В. Э. Бутвиловский, В. В. Давыдов, И. В. Рачковская. — 3-е изд. — Минск : Вышэйшая школа, 2017. — 480 с. — ISBN 978-985-06-2886-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97312>

7. Полявина О. В. Практикум по общей генетике [Текст] : учебно-методическое пособие / О. В. Полявина, Н. М. Прушинская ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нижнетагил. гос. соц.-пед. ин-т (ф) ФГАОУ ВО "Рос. гос. проф.-пед. ун-т". — Нижний Тагил : НТГСПИ (ф) РГППУ, 2016. — 151 с.

8. Прушинская Н. М. Решение генетических задач [Текст] : учебное пособие : [для вузов по направлению 540100 (050100) Естественнонаучное образование] / Н. М. Прушинская ; М-во образования и науки РФ, Нижнетагил. гос. пед.-соц. акад. — Нижний Тагил : НТГСПА, 2004.

9. Синюшин, А. А. Решение задач по генетике : учебное пособие / А. А. Синюшин. — Москва : Лаборатория знаний, 2019. — 156 с. — ISBN 978-5-00101-630-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116098>

10. Филинкова, Т. Н. Сборник задач по генетике для студентов географо-биологического факультета : учебно-методическое пособие / Т. Н. Филинкова. — Екатеринбург : УрГПУ, 2016. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/158989>

11. Хелевин Н. В. Задачник по общей и медицинской генетике [Текст] : [учеб. пос. для биол. и мед. спец. вузов] / Н. В. Хелевин, А. М. Лобанов, О. Ф. Колесова. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — Москва : Высшая школа, 1984. — 159 с.

12. Щипков В. П. Общая и медицинская генетика [Текст] : учеб. пособие для медицинских вузов / В. П. Щипков, Г. Н. Кривошеина. — Москва : Академия, 2003. — 252 с.

13. Якунчев, М. А. Методика преподавания биологии [Текст] : учебник / М. А. Якунчев, И. Ф. Маркинов, А. Б. Ручин ; под ред. М. А. Якунчева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Академия, 2014. — 332 с.

Интернет-ресурсы:

1. Толковый словарь генетических терминов – <http://www.genome.gov/glossary.cfm>
2. Вавиловское общество генетиков и селекционеров – <http://www.bionet.nsc.ru/vogis/>
3. Геномика: терминология – http://www.ornl.gov/sci/techresources/Human_Genome/glossary/
4. Бесплатная электронная биологическая библиотека – <https://zoomet.ru/>.

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

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

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.

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.