

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Институт естественных наук

Кафедра биологии и биоинженерии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование
дисциплины (модуля): **Общая и молекулярная генетика**

Уровень ОПОП: Бакалавриат
Направление подготовки: 19.03.01 Биотехнология

Профиль подготовки: Общая и прикладная биотехнология
Форма обучения: Очная
Срок обучения: 2024 - 2028 уч. г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (приказ № 736 от 10.08.2021 г.) и учебного плана, утвержденного Ученым советом (от 26.05.2023 г., протокол № 9)

Разработчики:
профессор, д.м.н. Новочадов В.В.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 6 от 19.06.2023 года

Зав. кафедрой



Зорькина О.В.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины – изучение генетики у прокариотических клеток, методов анализа метаболической активности и генетического контроля, особенностях передачи генетической информации у бактериальных клеток, использования методов генетики для конструирования высокопродуктивных штаммов – продуцентов вторичных метаболитов.

Задачи дисциплины:

- изучить наследственность и изменчивость микроорганизмов;
- изучить цитологические основы наследственности и хромосомную теорию; - изучить молекулярные основы наследственности, ДНК и РНК, структуру гена, генетический код;
- изучить мутации и закономерность наследования;
- изучить аллельное и неаллельное взаимодействие генов;
- изучить цитоплазматическое наследование;
- изучить генетические основы фотосинтеза и иммунитета; - изучить генетические процессы в популяциях;

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Общая и молекулярная генетика» относится к обязательной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 3 курсе.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, определенных учебным планом в соответствии с ФГОС ВО.

Выпускник должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями (ОПК): ОПК-1, ПК-1

- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Студент должен владеть:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

- ПК-1 Способен использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины

Студент должен знать:
современные естественнонаучные методы исследования.

Студент должен уметь:
использовать новые знания (научные методы) для решения профессиональных задач.

Студент должен владеть:
основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Шестой семестр
Контактная работа (всего)	84	84
Практические	50	50
Лекции	34	34
Самостоятельная работа (всего)	96	96
Виды промежуточной аттестации	36	36
Экзамен	36	+
Общая трудоемкость часы	216	216
Общая трудоемкость зачетные единицы	6	6

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание дисциплины: Лекции (34ч.)

Шестой семестр. (34ч.)

Тема 1. Предмет и задачи генетики (4ч.)

Основные этапы развития. Методы генетических исследований. Генетика микроорганизмов – как раздел генетики.

Тема 2. Организация генетического аппарата и жизненные циклы организмов (4ч.)

Эукариотические микроорганизмы. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований: грибов. Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата.

Тема 3. Уровни структурной организации генетического материала клеток (2ч.)

Структура ДНК. Структура РНК. Молекулярная биология гена Структура АТФ.

Тема 4. Цитологические основы наследственности (2ч.)

Передачи генетического материала. Митоз. Мейоз.

Тема 5. Законы Менделя (4ч.)

Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Моногибридное скрещивание. Наследование при моно-, ди- и полигибридном скрещивании

Тема 6. Законы наследственности и изменчивости микроорганизмов (4ч.)

Мутационный анализ. Мутант и мутация. Популяционная изменчивость бактерий

Тема 7. Мутационная изменчивость (4ч.)

Спонтанный и индуцированный мутагенез. Модификационная изменчивость

Тема 8. Способы передачи генетической информации у бактерий (2ч.)
Трансформация. Трансдукция. Конъюгация.

Тема 9. Наследование признаков при взаимодействии генов (2ч.)
Сцепление генов. Генетические карты. Нехромосомное наследование

Тема 10. Генетика микроорганизмов (4ч.)
Эукариотические микроорганизмы. Прокариотические микроорганизмы. Бактериофаги.
Рекомбинация у микроорганизмов. Трансформация. Трансдукция. Конъюгация.
Внехромосомные генетические элементы микроорганизмов.

Тема 11. Рекомбинация у микроорганизмов (2ч.)
Трансформация. Трансдукция. Конъюгация. Внехромосомные генетические элементы
микроорганизмов.

5.2. Содержание дисциплины: Практические (50 ч.)

Шестой семестр. (50 ч.)

Тема 1. Организация работы в генетической лаборатории (2ч.)

Тема 2. Строение клетки про* и эукариот (2ч.)

Тема 3. Структурная организация генетического материала про и эукариот (2ч.)

Тема 4. Механизмы реализации наследственной информации в признаки организма (2ч.)

Тема 5. Митоз (2ч.)

Тема 6. Мейоз (2ч.)

Тема 7. Коллоквиум (2ч.)

Тема 8. Кариотип идентификация хромосом (2ч.)

Тема 9. Биология развития дрозофилы (2ч.)

Тема 10. Законы Менделя, моногибридное скрещивание, Решение задач по законам
Менделя (2ч.)

Тема 11. Законы Менделя: дигибридное скрещивание (4ч.)

Тема 12. Законы Менделя: полигибридное скрещивание (2ч.)

Тема 13. Наследование при взаимодействии неаллельных генов (4ч.)

Тема 14. Закономерности наследования признаков при сцеплении и кроссинговере (2ч.)

Тема 15. Закономерности наследования признаков в популяциях (2ч.)

Тема 16. Мутационная изменчивость (2ч.)

Тема 17. Закономерности явлений изменчивости. статистическое изучение
модификационной изменчивости (4ч.)

Тема 18. Летальное и мутагенное действие УФЛ на клетки *Escherichiacoli* (4 ч.)

Тема 19. Конъюгация у *Escherichiacoli* (4ч.)

Тема 20. Коллоквиум (2ч.)

6. Виды самостоятельной работы студентов по дисциплине

Шестой семестр (96 ч.)

Вид СРС: Подготовка с литературой (70 ч.)

Тематика заданий СРС:

Изучение литературных источников, конспекта лекций, методических указаний к
лабораторным работам при подготовке к текущим аудиторным занятиям, контрольным
работам, экзамену.

Вид СРС: Подготовка рефератов (26 ч.)

Тематика заданий СРС:

1. Особенности передачи наследственной информации у вирусов 2. Половое размножение у бактерий 3. Индивидуальный рост и бесполое размножение клеток 4. Формирование вирусных частиц 5. Плазмиды и эписомы 6. Генетически модифицированные организмы. Методы и технологии их получения. Их значение. 7. Генная инженерия: достижения и перспективы развития 8. ДНК и современное представление о её роли в передаче наследственной информации 9. Методы гибридизации ДНК. Роль рестрикционных ферментов. ПЦР. Электрофорез нуклеиновых кислот 10. Мутагены и антимутагены

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств. Оценочные материалы

8.1. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

Для экзамена и зачета с оценкой

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

обучающийся демонстрирует глубокое знание учебного материала; способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных ситуациях; способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения практико-ориентированных заданий

Базовый уровень:

обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию; демонстрирует осознанное владение учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности, необходимыми для решения практико-ориентированных заданий

Пороговый уровень:

обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями; демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий на репродуктивном уровне

Уровень ниже порогового:

система знаний, необходимая для решения учебных и практико-ориентированных заданий, не сформирована; обучающийся не владеет основными умениями, навыками и способами деятельности

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	Шкала оценивания по БРС
	Экзамен, зачет с оценкой	
Повышенный	5 (отлично)	91 и более
Базовый	4 (хорошо)	71 – 90
Пороговый	3 (удовлетворительно)	60 – 70
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	Ниже 60

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	<p>Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;</p> <p>точное использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;</p> <p>безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>выраженную способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;</p> <p>полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы, по изучаемой учебной дисциплине;</p> <p>умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческую самостоятельную работу на учебных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
Хорошо	<p>Обучающийся демонстрирует: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной дисциплины;</p> <p>использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;</p> <p>способность решать сложные проблемы в рамках учебной дисциплины; свободное владение типовыми решениями; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по учебной дисциплине; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой учебной дисциплине и давать им аналитическую оценку;</p> <p>активную самостоятельную работу на учебных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий</p>
Удовлетворительно	<p>Обучающийся демонстрирует: достаточные знания в объеме рабочей программы по учебной дисциплине; использование научной терминологии, грамотное, логически правильно изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;</p> <p>владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;</p> <p>способность самостоятельно применять типовые решения в рамках изучаемой дисциплины;</p> <p>усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине;</p> <p>умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по дисциплине; работу на учебных занятиях под</p>

	руководством преподавателя, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
Неудовлетворительно	Обучающийся демонстрирует: фрагментарные знания в рамках изучаемой дисциплины; знания отдельных литературных источников, рекомендованных рабочей программой по учебной дисциплине; неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок; пассивность на занятиях или отказ от ответа, низкий уровень культуры исполнения заданий.

8.2. Вопросы, задания текущего контроля

В целях освоения компетенций, указанных в рабочей программе дисциплины, предусмотрены следующие вопросы, задания текущего контроля:

- ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Студент должен знать:

основные методы и способы изучения и анализа биологических объектов, области их использования; основные математические, физические, химические, биологические законы и закономерности применительно к биообъектам и процессам

Задания:

1. Дайте характеристику материальной основы наследственности
2. Укажите основные идеи Г. Мендель, имеющие значение в развитии генетики
3. Охарактеризуйте этапы развития и становления генетики как науки

Студент должен уметь:

изучать, анализировать и использовать конкретные виды биологических объектов в реальных процессах и превращениях; использовать для анализа знания математических, физических, химических, биологических законов, закономерностей и их взаимосвязей

Задания:

1. Проведите сравнительный анализ типов изменчивости: наследственная, ненаследственная, онтогенетическая
2. Определите критерии выполнения законов Г. Менделя
3. Проведите сравнительный анализ взаимодействия аллельных генов (полное доминирование, промежуточное наследование, кодминирование)

Студент должен владеть:

способностью изучать и анализировать основные типы биологических объектов, использовать их в отдельных процессах и превращениях; владеет методиками и методами, основанными на математических, физических, химических, биологических законах и закономерностях как для изучения самих биологических объектов, так и для процессов с их участием

Задания:

1. Приведите примеры использования генеалогического метода в прогнозе наследственных заболеваний человека
2. Приведите примеры использования близнецового метода как метода оценки вклада генотипа и факторов внешней среды в процесс формирования признаков

3. Обоснуйте практическое значение закона Харди–Вайнберга

- ПК-1 Способен использовать основные методы и приемы проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области

Студент должен знать:

современные естественнонаучные методы исследования.

Вопросы, задания:

1. Объясните суть анализирующего скрещивания и его использование в генетическом анализе
2. Дайте пояснения к понятию «изменчивость» как формы разнообразия проявления признаков
3. Приведите примеры типов хромосомного определения пола

Студент должен уметь:

использовать новые знания (научные методы) для решения профессиональных задач.

Задания:

1. Проведите сравнительный анализ методов генетических исследований: генетический анализ, гибридологический метод
2. Проведите сравнительный анализ методов генетических исследований: мутационный метод, цитологический метод, популяционный метод
3. В чем суть цитоплазматического наследования?

Студент должен владеть:

основными методами и приемами проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области; способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов.

Задания:

1. Объясните возможности сравнительно-популяционного метода исследования генетических заболеваний
2. Объясните возможности сравнительно-генетического метода исследования механизмов развития наследственных заболеваний человека
3. Поясните, имеют ли расовые признаки определяющее значение для адаптации человека

8.3. Вопросы промежуточной аттестации

Шестой семестр (Экзамен)

1. Исследование процесса физиологической адаптации бактерий к тяжелой воде
2. Особенности передачи наследственной информации у вирусов
3. Половое размножение у бактерий
4. Индивидуальный рост и бесполое размножение клеток
5. Формирование вирусных частиц
6. Плазмиды и эписомы
7. Генетически модифицированные организмы. Методы и технологии их получения. Их значение.
8. Генная инженерия: достижения и перспективы развития
9. Методы гибридизации ДНК.
10. Предмет генетики
11. Основные этапы развития генетики. Основные задачи генетики
12. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности

13. Цитоплазма клетки
14. Хромосомы эукариот.
15. Митоз и мейоз
16. Кариотип
17. Доминирование, закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления
18. Дигибридное скрещивание
19. Тригибридное скрещивание
20. Типы взаимодействия генов
22. Полимерия
23. Множественное (плейотропное) действие генов
24. Явление сцепленного наследования
25. Кроссинговер и его генетическое доказательство
26. Закон сцепления Моргана
27. Генетические карты
28. Механизм кроссинговера
29. Критерии цитоплазматической наследственности
30. Пластидная ДНК. Митохондриальная наследственность
31. Репликация ДНК 23. Ферменты репликации
32. Транскрипция ДНК
33. Генетический код
34. Трансляция иРНК.
35. Рибосомы
36. Хромосомы вирусов и прокариотов
37. Молекулярная структура хромосом эукариотов
38. Организация генома
39. Мобильные элементы генома
40. Строение и функции АТФ
41. Генетика микроорганизмов – как раздел генетики.
42. Эукариотические микроорганизмы.
43. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата.
44. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований:
45. Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата.
46. Структура ДНК
47. Структура РНК
48. Молекулярная биология гена
49. Структура АТФ.
50. Мутационный анализ
51. Мутант и мутация
52. Популяционная изменчивость бактерий
53. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
54. Модификационная изменчивость.
55. Трансформация
56. Трансдукция.
57. Конъюгация.
58. Селекция микроорганизмов общая характеристика
59. Методы селекции микроорганизмов

8.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Промежуточная аттестация обучающихся ведется непрерывно и включает в себя: для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) зачетом/зачетом с оценкой (дифференцированным зачетом), – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине; для дисциплин, завершающихся (согласно учебному плану) экзаменом, – текущую аттестацию (контроль текущей работы в семестре, включая оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине, – как правило, по трем модулям) и семестровую аттестацию (экзамен) – оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине. По дисциплинам, завершающимся зачетом/зачетом с оценкой, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 100 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля. По дисциплинам, завершающимся экзаменом, по обязательным формам текущего контроля студенту предоставляется возможность набрать в сумме не менее 60 баллов. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине ведется по 100-балльной шкале, оценка формируется автоматически как сумма количества баллов, набранных обучающимся за выполнение заданий обязательных форм текущего контроля и количества баллов, набранных на семестровой аттестации (экзамене). Система оценивания. В соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки успеваемости обучающихся Волгоградского государственного университета предусмотрена возможность предоставления студентам выполнения дополнительных заданий повышенной сложности (не включаемых в перечень обязательных и, соответственно, в перечень обязательного текущего контроля успеваемости) и получения за выполнение таких заданий «премиальных» баллов, - для поощрения обучающихся, демонстрирующих выдающие способности. Оценка качества освоения образовательной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию обучающихся и государственную итоговую аттестацию выпускников. Текущий контроль представляет собой проверку усвоения учебного материала теоретического и практического характера, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. К основным формам текущего контроля можно отнести устный опрос, письменные задания, лабораторные работы, контрольные работы. Устный опрос, собеседование являются формой оценки знаний и предполагают специальную беседу преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной. Процедуры направлены на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Тест является простейшей формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10– 30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем. [Разработчиком приводятся критерии оценки теста] Контрольная работа. Данная форма контроля применяется для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине (модулю). Контрольная работа, как правило, состоит из небольшого количества средних по трудности вопросов, задач или заданий, требующих

поиска обоснованного ответа. Может занимать часть или полное учебное занятие с разбором правильных решений на следующем занятии.

Письменные задания, лабораторная работа являются формами контроля и средствами применения и реализации полученных обучающимися знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно-практической задачи, связанной с получением значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуются для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании компетенций. Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра и может завершать изучение, как отдельной дисциплины, так и ее раздела (разделов) /модуля (модулей). Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний, умений и навыков, в некоторых случаях – даже формирование определенных компетенций. К формам промежуточного контроля относятся зачет и экзамен. Зачет служит формой проверки усвоения учебного материала по дисциплине (модулю), практики, готовности к практической деятельности.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

9.1 Основная литература

1. Иванищев, В. В. Основы генетики : учебник / В. В. Иванищев. — Москва : РИОР :ИНФРА-М, 2020. — 207 с. — (Высшее образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01640-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1078336>
2. Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/445036>
3. Мефодьев, Г. А. Генетика с основами биотехнологии : учебное пособие / Г. А. Мефодьев. — Чебоксары : ЧГСХА, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-7677-2605-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139072>
4. Кадиев, А. К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов : учебное пособие / А. К. Кадиев. — Махачкала :ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 73 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/113080>
5. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122951>

9.2 Дополнительная литература

1. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютко. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104872>
2. Тупицына, Л. С. Основы генетики и селекции (18 занятий) : учебно-методическое пособие / Л. С. Тупицына, Т. С. . — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 130 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book>
3. Нефедова, Л. Н. Применение молекулярных методов исследования в генетике : учеб.пособие / Л.Н. Нефедова. — Москва :ИНФРА-М, 2019. — 104 с. — (Высшее

образование:Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009872-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1033803>

9.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru), договор №147-19 от 28.03.2019.
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М» (<http://znanium.com>), договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.
3. Электронная Библиотечная система BOOK.ru (<http://www.book.ru>), договор № 18501601 от 11.09.2020г.
4. Электронный каталог библиотеки Горского ГАУ созданный на основе системы автоматизации библиотек ИРБИС64 (http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU).
5. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
6. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).
7. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>) Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

10. Методические указания по освоению дисциплины для лиц с ОВЗ и инвалидов

При необходимости обучения студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья аудиторные занятия могут быть заменены или дополнены изучением полнотекстовых лекций, презентаций, видео- и аудиоматериалов в электронной информационнообразовательной среде (ЭИОС) университета. Индивидуальные задания подбираются в адаптированных к ограничениям здоровья формах (письменно или устно, в форме презентаций). Выбор методов обучения зависит от их доступности для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по индивидуальной траектории в рамках индивидуального учебного плана (при необходимости), изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: - индивидуальные консультации преподавателя; - максимально полная презентация содержания дисциплины в ЭИОС (в частности, полнотекстовые лекции, презентации, аудиоматериалы, тексты для перевода и анализа и т.п.).

11. Перечень информационных технологий

В учебном процессе активно используются информационные технологии с применением современных средств телекоммуникации, электронные учебники. Каждый обучающийся обеспечен неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета. ЭИОС предоставляет открытый доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к электронным библиотечным системам и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин практик.

11.1 Перечень программного обеспечения (обновление производится по мере появления новых версий программы)

1. 7-zip
2. Microsoft Windows (ненижеXP)
3. Microsoft Office (нениже 2003)
4. АнтивирусKaspersky

5. Adobe Acrobat Reader

6. Специальное программное обеспечение указывается в методических материалах по ОПОП (при необходимости)

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационно справочные системы, в т.ч. электронно-библиотечные системы (обновление выполняется еженедельно)

Название	Краткое описание	URL-ссылка
Научная электронная библиотека	Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования.	http://elibrary.ru/
ЭБС "Лань"	Электроннобиблиотечная система	https://e.lanbook.com/
ЭБС Znanium.com	Электроннобиблиотечная система	https://znanium.com/
ЭБС BOOK.ru	Электроннобиблиотечная система	https://www.book.ru/
ЭБС Юрайт	Электроннобиблиотечная система	https://www.biblioonline.ru/
Scopus	Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. В базе содержится 23700 изданий от 5000 международных издателей, в области естественных, общественных и гуманитарных наук, техники, медицины и искусства.	http://www.scopus.com/
WebofScience	Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. С платформой WebofScience вы можете получить доступ к непревзойденному объему исследовательской литературы мирового класса, связанной с тщательно отобранным списком журналов, и открыть для себя новую информацию при помощи скрупулезно записанных метаданных и ссылок.	https://apps.webofknowledge.com/
КонсультантПлюс	Информационносправочная система	http://www.consultant.ru

		/
Гарант	Информационносправочная система по законодательству Российской Федерации	http://www.garant.ru/
Научная библиотека ВолГУ им О.В. Иншакова		http://library.volsu.ru/

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа/практических занятий представляют собой специальные помещения, в состав которых входят специализированная мебель и технические средства обучения. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ЭИОС ВолГУ.