

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет биологический

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.



«31» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ В СЕЛЕКЦИИ

Направление подготовки/специальность 06.04.01 Биология

Направленность (профиль)/специализация

Генетика, биохимия и молекулярная биология

Форма обучения очная

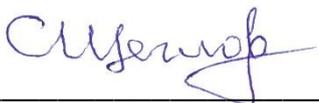
Квалификация магистр

Краснодар 2024

Рабочая программа дисциплины «Биотехнология в селекции» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.04.01 Биология

Программу составил:

С. Н. Щеглов, профессор кафедры генетики, микробиологии и биохимии, доктор биологических наук, доцент



Рабочая программа дисциплины «Биотехнология в селекции» утверждена на заседании кафедры генетики, микробиологии и биохимии, протокол № 10 от 24 апреля 2024 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Худокормов А.А.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии биологического факультета,

протокол № 9 от 26 апреля 2024 г.

Председатель УМК факультета Букарева О.В.



Рецензенты:



Решетников С.И., доцент кафедры зоологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет»



Кузнецова А.П., зав. лабораторией питомниководства ФГБНУ «Северо-Кавказский федеральный научный центр садоводства, виноградарства, виноделия»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины – изучить основы использования биотехнологии в селекции. Основной современной биотехнологии является генетическая и клеточная инженерия.

Данный курс является необходимым для подготовки генетика, эволюциониста, селекционера, эколога и важен для понимания важных сторон всех современных позиций генетики и общей биологии.

1.2 Задачи дисциплины

– изучить использование биотехнологии в области селекции, что позволит вести клеточную и гаметную селекцию на устойчивость к биотическим и абиотическим стрессам, преодолевать барьеры нескрещиваемости и создавать принципиально новые формы, несущие различные наборы ядерных и цитоплазматических генов;

– изучить использование биотехнологии в семеноводстве, что позволит производить оздоровленный от вирусности других патогенов посадочный материал;

– дать студентам необходимые теоретические и практические знания в различных направлениях биотехнологии в селекции;

– углубление и закрепление теоретических знаний, всестороннее их использование в процессе производственной деятельности.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биотехнология в селекции» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Для изучения дисциплины «Биотехнология в селекции» необходимы предшествующие дисциплины Фундаментальная и прикладная генетика, Экологическая генетика, Молекулярная биология. В соответствии с учебным планом, дисциплина «Биотехнология в селекции» является предшествующей для Генетические основы селекции.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции ПК-3.

Код и наименование индикатора	Результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен осуществлять биологическое и экологическое проектирование, лабораторный контроль и диагностику, контроль за состоянием окружающей среды	
ИПК 3.1. Знает и владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии и использует эти знания для осуществления экологического проектирования.	Знает научную терминологию основных направлений биологии и экологии, необходимых для осуществления экологического проектирования
	Умеет использовать фундаментальные и теоретические понятия биологии и экологии для экологического проектирования
	Владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии
ИПК 3.2. Использует знания закономерностей экологических процессов и явлений для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов.	Знает закономерности экологических процессов и явлений
	Умеет анализировать экологические процессы и явления и формулировать их в виде публикаций и отчетов
	Владеет навыками подготовки научных проектов и научно-технических отчетов

Результаты обучения по дисциплине достигаются в рамках осуществления всех видов контактной и самостоятельной работы обучающихся в соответствии с утверждённым учебным планом.

Индикаторы достижения компетенций считаются сформированными при достижении соответствующих им результатов обучения.

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Виды работ	Всего часов	Форма обучения			
		очная		очно-заочная	заочная
		3 семестр (часы)	X семестр (часы)	X семестр (часы)	X курс (часы)
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	28	28			
занятия лекционного типа	14	14			
лабораторные занятия	–	–			
практические занятия	14	14			
семинарские занятия	–	–			
Иная контактная работа:	–	–			
Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–			
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:					
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т. д.)	16	16			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	14	14			
Подготовка к текущему контролю	13,8	13,8			
Контроль:					
Подготовка к экзамену	–	–			
Общая трудоёмкость	72	72			
в том числе контактная работа	28,2	28,2			
зач. ед.	2	2			

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 3 семестре (2 курсе) (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1.	Клеточная инженерия в генетике, селекции и семеноводстве	10	2	2	–	6
2.	Генетические исследования морфогенеза растений в культуре <i>in vitro</i>	8	2	2	–	4
3.	Гаплоидия в генетике и селекции растений	8	2	2	–	4
4.	Соматическая гибридизация и клеточная селекция на примере картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	8	2	2	–	4
5.	Клональное микроразмножение растений	8	2	2	–	4
6.	Гаметная селекция растений	8	2	2	–	4
7.	Растительно-микробные взаимодействия в селекции томата	8	2	2	–	4
	ИТОГО по разделам дисциплины		14	14		30
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	–	–	–	–	–
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	–	–	–	–
	Подготовка к текущему контролю	13,8	–	–	–	–
	Общая трудоёмкость по дисциплине	72	–	–	–	–

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Клеточная инженерия в генетике, селекции и семеноводстве	Лекция № 1. Клеточная инженерия в генетике, селекции и семеноводстве Генетические основы морфогенеза <i>in vitro</i> . Использование гаплоидии в селекции растений. Клеточная селекция растений. Соматическая гибридизация. Гаметная и зиготная селекция растений. Клональное микроразмножение растений. Растительно-микробные взаимодействия в селекции растений. Фундаментальные понятия и теоретические знания в области биологии и экологии.	У
2.	Генетические исследования морфогенеза растений в культуре <i>in vitro</i>	Лекция № 2. Генетические исследования морфогенеза растений в культуре <i>in vitro</i> Наследование признаков каллусогенеза у томата в культуре <i>in vitro</i> . Наследование признаков регенерации у томата в культуре <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> . Связь между признаками томата в культуре <i>in vitro</i> и <i>in vivo</i> . Каллусообразование и органогенез у разных по генотипу растений ячменя. Генетическое исследование морфогенеза льна. Генетическое исследование морфогенеза тритикале.	У
3.	Гаплоидия в генетике и селекции растений	Лекция № 3. Гаплоидия в генетике и селекции растений Гаплоидия в генетике и селекции пшеницы. Гаплоидия в генетике и селекции тритикале. Гаплоидия в генетике и селекции картофеля. Гаплоидия в генетике и селекции сахарной свеклы.	У
4.	Соматическая гибридизация и клеточная селекция на примере картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	Лекция № 4. Соматическая гибридизация и клеточная селекция на примере картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.) Соматическая гибридизация картофеля. Селекция <i>in vitro</i> картофеля. Закономерности развития органического мира.	У
5.	Клональное микроразмножение растений	Лекция № 5. Клональное микроразмножение растений Клональное микроразмножение картофеля. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур. Культу-	У

		ра изолированных зародышей в селекции плодовых растений. Клональное микроразмножение брусники обыкновенной. Клональное микроразмножение голубики высокорослой. Клональное микроразмножение декоративных растений. Клональное микроразмножение лилии.	
6.	Гаметная селекция растений	Лекция № 6. Гаметная селекция растений Гаметная селекция томата. Гаметная селекция люпина.	У
7.	Растительно-микробные взаимодействия в селекции томата	Лекция № 7. Растительно-микробные взаимодействия в селекции томата Оценка отзывчивости образцов томата на обработку штаммами ризосферных бактерий <i>Herbaspirillum</i> sp. и <i>Burkholderia</i> sp. Наследование хозяйственно ценных признаков у гибридов томата при взаимодействии со штаммом <i>Burkholderia</i> sp.	У

Примечание: ЛР – защита лабораторной работы, КП – выполнение курсового проекта, КР – выполнение курсовой работы, РГЗ – выполнение расчётно-графического задания, Р – написание реферата, Э – написание эссе, К – коллоквиум, Т – тестирование, У – устный опрос.

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические / семинарские занятия/ лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Клеточная инженерия в генетике, селекции и семеноводстве	Практическая работа 1. Клеточная инженерия в генетике, селекции и семеноводстве. Фундаментальные и теоретические понятия биологии и экологии для осуществления экологического проектирования	ПР
2.	Генетические исследования морфогенеза растений в культуре <i>in vitro</i>	Практическая работа 2. Генетические исследования морфогенеза растений в культуре <i>in vitro</i> . Закономерности экологических процессов и явлений.	ПР
3.	Гаплоидия в генетике и селекции растений	Практическая работа 3. Гаплоидия в генетике и селекции растений. Подготовка проектов и научно-технических отчётов.	ПР
4.	Соматическая гибридизация и клеточная селекция на примере картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	Практическая работа 4. Соматическая гибридизация и клеточная селекция на примере картофеля (<i>Solanum tuberosum</i> L.). Современные информационные ресурсы биологического и экологического содержания.	ПР
5.	Клональное микроразмножение растений	Практическая работа 5. Клональное микроразмножение растений. Использование экспериментальных методов в исследованиях.	ПР
6.	Гаметная селекция растений	Практическая работа 6. Гаметная селекция растений. Анализ результатов научных экспериментов.	ПР
7.	Растительно-микробные взаимодействия в селекции томата	Практическая работа 7. Растительно-микробные взаимодействия в селекции томата. Представление результатов научных экспериментов в виде отчетов.	ПР

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчётно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

При изучении дисциплины могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии в соответствии с ФГОС ВО.

2.3.2 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы – не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Самоподготовка	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов кафедры генетики, микробиологии и биохимии, утверждённые кафедрой протокол № 07 от 18.02.2021 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путём активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Биотехнология в селекции».

Оценочные средства включает контрольные материалы для проведения **текущего контроля** в форме устного опроса и **промежуточной аттестации** в форме вопросов и заданий к зачёту.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Код и наименование индикатора	Результаты обучения	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	ИПК 3.1. Знает и владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии и использует эти знания для осуществления экологического проектирования	Знает научную терминологию основных направлений биологии и экологии, необходимых для осуществления экологического проектирования. Умеет использовать фундаментальные и теоретические понятия биологии и экологии для экологического проектирования. Владеет фундаментальными и теоретическими понятиями биологии и экологии.	Опрос	Вопрос на зачёте 1-10
2	ИПК 3.2. Использует знания закономерностей экологических процессов и явлений для подготовки научных проектов и научно-технических отчетов	Знает закономерности экологических процессов и явлений. Умеет анализировать экологические процессы и явления и формулировать их в виде публикаций и отчётов. Владеет навыками подготовки научных проектов и научно-технических отчётов.	Опрос	Вопрос на зачёте 11-22

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для контроля знаний студентов

1. Генетические основы морфогенеза *in vitro*
2. Использование гаплоидии в селекции растений
3. Клеточная селекция растений
4. Соматическая гибридизация
5. Гаметная и зиготная селекция растений
6. Клональное микроразмножение растений
7. Растительно-микробные взаимодействия в селекции растений
8. Наследование признаков каллусогенеза у томата в культуре *in vitro*
9. Наследование признаков регенерации у томата в культуре *in vitro*
10. Связь между признаками томата в культуре *in vitro* и *in vivo*
11. Каллусообразование и органогенез у разных по генотипу растений ячменя
12. Каллусообразование и органогенез из двухнедельных триплоидных эмбрионов ячменя
13. Отбор соматклонов ячменя, устойчивых к корневой гнили
14. Использование гипокотильных сегментов льна в культуре *in vitro*
15. Сравнительная характеристика процессов каллусогенеза и морфогенеза гипокотильных эксплантов сортов льна-долгунца и льна масличного
16. Использование семядольных эксплантов льна-долгунца в культуре *in vitro*
17. Ризогенез в культуре *in vitro* у сортов льна-долгунца и льна масличного
18. Соматический морфогенез у тритикале

19. Андрогагенез *in vitro* у тритикале
20. Стадия развития микроспоры
21. Динамика развития микроспор в культуре пыльников ярового тритикале в зависимости от предобработок колосьев
22. Условия выращивания растений – доноров пыльников
23. Фактор питательной среды
24. Влияние различных режимов предобработки колосьев растений-доноров на индукцию пыльцевого эмбриогенеза тритикале
25. Фактор генотипа донорного растения
26. Анализ комбинационной способности
27. Влияние генотипа на способность к индукции эмбриогенеза и регенерации в культуре пыльников пшеницы
28. Воздействие предварительных обработок колосьев и пыльников, условий культивирования и состава питательных сред на эффективность индукции эмбриогенеза и регенерацию растений в культуре пыльников пшеницы
29. Исследование генетической однородности линий удвоенных гаплоидов пшеницы
30. Изучение продуктивности удвоенных гаплоидов пшеницы и гибридов с их участием
31. Культура изолированных микроспор
32. Анализ морфогенетических процессов в культуре пыльников *in vitro* дигаплоидных линий ярового тритикале
33. Анализ продуктивности и устойчивости удвоенных гаплоидов ярового тритикале
34. Создание форм с замещениями хромосом при помощи метода культуры пыльников
35. Использование гаплоидии в генетике и селекции картофеля
36. Методы гаплоидизации картофеля
37. Индукция гиногенеза
38. Андрогагенез в культуре *in vitro* пыльников или пыльцы картофеля
39. Цитогенетическая нестабильность андрогагенетических растений-регенерантов
40. Изменчивость растений-регенерантов, полученных в культуре пыльников картофеля из нередуцированных микроспор
41. Гаплоидия у сахарной свеклы. Методы получения гаплоидов *in vivo*
42. Индукция гаплоидов свеклы в культуре *in vitro*.
43. Технология экспериментального гиногенеза
44. Формирование удвоенных гаплоидов – уникального исходного материала для селекции. Возможности и перспективы использования гаплоидии у сахарной свеклы
45. Выделение и культивирование протопластов картофеля с регенерацией растений
46. Слияние протопластов картофеля
47. Типы соматической гибридизации
48. Идентификация соматических гибридов
49. Примеры успешной межвидовой соматической гибридизации картофеля
50. Вариации цитоплазмона межвидовых соматических гибридов картофеля
51. Селекция *in vitro* картофеля
52. Микрочеренкование растений картофеля в стерильной культуре *in vitro*
53. Микрочеренкование растений картофеля в нестерильной культуре *in/ex vitro*
54. Микроразмножение растений картофеля в пробирках в нестерильных условиях
55. Клональное микроразмножение в нестерильных условиях *ex vitro*
56. Получение первого клубневого поколения картофеля

57. Получение микроклубней картофеля *in vitro*
58. Биотехнологические приемы получения мини-клубней картофеля *ex vitro* и *in vivo* в пленочных теплицах
59. Совершенствование технологии выращивания первой клубневой репродукции оздоровленного посадочного материала картофеля
60. Ионитопонная технология получения мини-клубней картофеля *in vivo*
61. Фенотипическая изменчивость картофеля при клональном микроразмножении
62. Вегетативное размножение плодовых и ягодных культур *in vitro*
63. Инициация культуры *in vitro* плодовых и ягодных культур
64. Микроразмножение плодовых и ягодных культур *in vitro*
65. Укоренение плодовых и ягодных культур *in vitro*
66. Культура изолированных зародышей в селекции плодовых растений
67. Питательные среды
68. Период выделения зародышей
69. Стратификация зародышей
70. Пролиферация и укоренение гибридных эмбрионов
71. Адаптация *ex vitro* гибридных регенерантов
72. Особенности регенерации *in vitro* брусники обыкновенной
73. Микроклональное размножение брусники обыкновенной
74. Инициация и стабилизация асептических культур интродуцированных сортов брусники обыкновенной
75. Оптимизация условий микроклонирования брусники обыкновенной
76. Укоренение брусники обыкновенной
77. Адвентивный морфогенез из соматических тканей интродуцированных сортов брусники обыкновенной
78. Микроклональное размножение голубики высокорослой
79. Инициация и стабилизация асептических культур интродуцированных сортов голубики высокорослой
80. Оптимизация условий размножения голубики высокорослой
81. Индукция адвентивного корнеобразования и адаптация *ex vitro*
82. Влияние ауксинов на эффективность морфогенеза гиацинта восточного
83. Индукция морфогенеза под действием цитокининов
84. Влияние комбинаций ауксинов и БАП на регенерацию гиацинта восточного
85. Морфогенез гиацинта восточного в зависимости от физического состояния среды культивирования
86. Этап введения в стерильную культуру
87. Этап собственно микроразмножения
88. Адаптация регенерантов и доращивание микрорастений *in vivo*
89. Разработка методики отбора холодостойкой пыльцы томата
90. Изучение влияния режимов обработки пыльцы на холодостойкость спорофита томата
91. Эффективность циклической селекции томата по гаметофиту и спорофиту на холодостойкость и продуктивность
92. Наследование холодостойкости гаметофита и спорофита у томата
93. Оценка генотипов люпина на устойчивость к грибным болезням
94. Устойчивость люпина к фузариозу
95. Устойчивость люпина к антракнозу
96. Оценка люпина по устойчивости к абиотическим стрессам

97. Устойчивость люпина к температурному стрессу
98. Устойчивость люпина к засолению
99. Оценка отзывчивости образцов томата на обработку штаммами ризосферных бактерий *Herbaspirillum* sp. и *Burkholderia* sp.
100. Наследование хозяйственно ценных признаков у гибридов томата при взаимодействии со штаммом *Burkholderia* sp.

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачёт)

1. Уровни упаковки ДНК в хромосомах.
1. Клеточная селекция растений
2. Гаметная и зиготная селекция растений.
3. Генетические исследования морфогенеза томата.
4. Генетические исследования морфогенеза ячменя.
5. Генетические исследования морфогенеза льна.
6. Генетические исследования морфогенеза тритикале.
7. Гаплоидия в генетике и селекции пшеницы.
8. Гаплоидия в генетике и селекции тритикале.
9. Гаплоидия в генетике и селекции
10. Гаплоидия в генетике и селекции сахарной свеклы.
11. Соматическая гибридизация картофеля.
12. Селекция *in vitro* картофеля.
13. Клональное микроразмножение картофеля.
14. Клональное микроразмножение плодовых и ягодных культур.
15. Культура изолированных зародышей в селекции плодовых растений.
16. Микрклональное размножение брусники обыкновенной.
17. Микрклональное размножение голубики высокорослой.
18. Микрклональное размножение декоративных растений.
19. Микрклональное размножении лилии.
20. Гаметная селекция томата.
21. Гаметная селекция люпина.
22. Растительно-микробные взаимодействия в селекции томата.

Критерии оценивания результатов обучения

Критерии оценивания по зачёту:

«зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данному разделу, владеет практическими навыками, полученными по данному разделу, допускает незначительные ошибки; студент умеет правильно объяснять изученный материал, иллюстрируя его примерами; понимает сущность рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей.

«не зачтено»: материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется привести примеры по данному разделу, довольно ограниченный объем знаний программного материала, допускает при ответе грубые фактические ошибки.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учётом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Алферова, Г. А. Генетика : учебник для вузов / Г. А. Алферова, Г. П. Подгорнова, Т. И. Кондаурова ; под редакцией Г. А. Алферовой. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 200 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07420-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537581> (дата обращения: 19.03.2024).

2. Алферова, Г. А. Генетика. Практикум : учебное пособие для вузов / Г. А. Алферова, Г. А. Ткачева, Н. И. Прилипко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 175 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08543-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538026> (дата обращения: 19.03.2024).

3. Осипова, Л. А. Генетика в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 243 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07721-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537692> (дата обращения: 19.03.2024).

4. Осипова, Л. А. Генетика. В 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / Л. А. Осипова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 251 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07722-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538536> (дата обращения: 19.03.2024).

5. Борисова, Т. Н. Медицинская генетика : учебное пособие для вузов / Т. Н. Борисова, Г. И. Чуваков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 159 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07338-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537688> (дата обращения: 19.03.2024).

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2. Периодическая литература

Название издания	Периодичность выхода (в год)	Место хранения	За какие годы хранится
Биология. Реферативный журнал. ВИНТИ	12	РЖ	1970-2020 №1-2
Биоорганическая химия	6	ЧЗ	1975-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010 - 2018 (1 полуг.)
Биофизика	6	ЧЗ	1959, 1961-2008, 2009 № 1-3, 5-6, 2010-2018 (1 полуг.)
Биохимия	12	ЧЗ	1944-45, 1947 – 2018 (1полуг.)
Вестник экологического образования в России		ЧЗ	1999 № 3, 2000-2006, 2007 № 1, 3-4, 2008-2010, 2011 № 1-3, 2012, 2013 № 3, 2014- 2016, 2017 №1
Генетика	12	ЧЗ	1965- 2016, 2017 № 1-6
Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии	6	ЧЗ	2010-2018 № 1-3, 2019 № 1-3, № 5-6 , 2020-
Журнал общей биологии	6	ЧЗ	2009-2017 № 1-3, 2018 (1 полуг.)
Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе		ЧЗ	2008 №7-12, 2009- 2012, 2013 № 7-12, 2014-2015 , 2017 № 1-3
Известия ВУЗов Северо-Кавказского региона. Серия: Естественные науки	4	ЧЗ	2010- 2012, 2013№ 1-2, 4-6, 2014-
Известия РАН (до 1993 г. Известия АН СССР). Серия: Биологическая	6	ЧЗ	2009-2018 (1 полуг.)
Использование и охрана природных ресурсов в России	12	ЧЗ	2008-2017 № 1-2
Микробиология	6	ЧЗ	2009-2018 №1-3
Молекулярная биология	6	ЧЗ	2008- 2016, 2017 № 1-3
Прикладная биохимия и микробиология	6	ЧЗ	2008- 2013, 2014 № 1-5, 2015- 2016, 2017 № 1-3
Успехи современной биологии	6	ЧЗ	2008-2017
Экология	6	ЧЗ	2009-2018(1 полуг.)
Экология и жизнь	12	ЧЗ	2003-2012
Экология и промышленность России	12	ЧЗ	2008-2017

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>
2. Электронная библиотека GREBENNIKON.RU <https://grebennikon.ru/>

5.3. Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронно-библиотечные системы (ЭБС):

1. Образовательная платформа «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
2. ЭБС «УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН» <http://www.biblioclub.ru/>
3. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

4. ЭБС «ZNANIUM» <https://znanium.ru/>
5. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

Профессиональные базы данных

1. Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки (РГБ) <https://ldiss.rsl.ru/>
2. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prlib.ru/>
6. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
7. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
8. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
9. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook (глубина архива: 2011-2023 гг.) <https://books.kubsu.ru/>
10. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
11. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
12. China National Knowledge Infrastructure. БД Academic Reference <https://ar.oversea.cnki.net/>
13. Полнотекстовые архивы ведущих западных научных журналов на Российской платформе научных журналов НЭИКОН <http://archive.neicon.ru>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Ресурсы свободного доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <http://www.uspto.gov/patft/>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.лекториум.tv/>
4. Freedom Collection – полнотекстовая коллекция электронных журналов издательства Elsevier <https://www.sciencedirect.com/>
5. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://www.minobrnauki.gov.ru/>;
6. Федеральный портал "Российское образование" <http://www.edu.ru/>;
7. Проект Государственного института русского языка имени А.С. Пушкина "Образование на русском" <https://pushkininstitute.ru/>;
8. Справочно-информационный портал "Русский язык" <http://gramota.ru/>;
9. Словари и энциклопедии <http://dic.academic.ru/>;
10. Образовательный портал "Учеба" <http://www.ucheba.com/>.

Собственные электронные образовательные и информационные ресурсы КубГУ

1. Электронный каталог Научной библиотеки КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>
2. Электронная библиотека трудов ученых КубГУ <http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/UserEntry?Action=ToDb&idb=6>

3. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
4. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
5. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) – русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачёт соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

Лекции

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объём информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Лабораторные (практические) занятия

Курс выполнения лабораторных (практических) работ начинается занятием по ознакомлению с техникой безопасности. Необходимое для выполнения задания оборудование выдаёт лаборант.

Текущий контроль на лабораторных (практических) работах проводится в виде устных опросов, по итогам лабораторных работ оформляется письменная работа (отчёт). Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, оформление согласно ГОСТ, своевременность срока сдачи.

Оценивание лабораторных (практических) работ входит в проектную оценку.

В ходе лабораторной работы студент должен:

- ознакомиться с темой, целью, задачами занятия;
- ознакомиться с предложенными к занятию вопросами;
- изучить соответствующий лекционный материал;
- изучить основную литературу в соответствии с темой и списком;
- изучить дополнительную литературу в соответствии с темой и списком;
- ознакомиться с практическими заданиями и ходом их выполнения;
- выполнить предложенные практические задания в соответствии с ходом работы;
- письменно оформить выполненную работу, сделать структурированные выводы.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

Наименование специальных помещений	Оснащённость специальных помещений	Перечень лицензионного программного обеспечения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер	Microsoft Windows Microsoft Office

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащённые компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся	Оснащённость помещений для самостоятельной работы обучающихся	Перечень лицензионного программного обеспечения
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки)	Мебель: учебная мебель Комплект специализированной мебели: компьютерные столы Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi)	Microsoft Windows Microsoft Office
Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.437а)	Мебель: учебная мебель Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по	Microsoft Windows Microsoft Office

	технологии Wi-Fi), мультимедийный телеэкран	
--	---	--