

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА ФИЗИОЛОГИИ РАСТЕНИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

В.А. Дубровина

31 марта 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МОЛЕКУЛЯРНАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ»**

Укрупненная группа направлений подготовки	06.00.00 Биологические науки
Программа высшего образования	программа магистратуры
Направление подготовки	06.04.01 Биология
Магистерская программа	Биология
Форма обучения	очная; очно-заочная

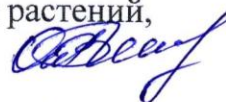
Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2023

Рабочая программа дисциплины «Молекулярная микробиология» для обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 Биология, магистерских программ «Биология», составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки 06.04.01 Биология, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 934 (с изм. и доп.), Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего образования от 06.04.2021 г. № 245, в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для очной и очно-заочной форм обучения в 2023 г.

Разработчик:

старший преподаватель кафедры физиологии растений,
канд. биол. наук



О. В. Чемерис

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры физиологии растений
Протокол от «31» марта 2023 года № 13а

И.о. заведующего кафедрой



С. И. Демченко

СОГЛАСОВАНО

Декан биологического факультета



О. С. Горецкий

«31» марта 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическая комиссия биологического
факультета (Протокол от «31» марта 2023 г. № 8а)
Председатель



Е. С. Сергеева

«31» марта 2023 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Молекулярная биология» включена в вариативную часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана направления подготовки 04.04.01 Биология.

Изучение данной дисциплины основывается на базе программы бакалавриата: «Биохимия», «Генетика», «Микробиология», «Молекулярная биология», а также сопутствующих дисциплин «Современные проблемы биологии», «Современные методы молекулярной биологии». Знания и умения, полученные в ходе изучения дисциплины «Молекулярная биология» являются основой для изучения последующих дисциплин: «Современная экология и глобальные экологические проблемы»; используются при написании магистерской диссертации.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Наименование показателя</i>	<i>Характеристика дисциплины</i>	
Укрупненная группа направлений подготовки	06.00.00 Биологические науки	
Направление подготовки	06.04.01 Биология	
Программа высшего образования	магистратура	
Магистерская программа	Биология	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Вариативная часть, формируемая участниками образовательных отношений	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц	2	
Общее количество часов	72	
Год подготовки	2	2
Семестр	3	3
Количество содержательных модулей	1	1
Недельное количество часов для очной формы обучения:		
аудиторных	2	1
лекционных	1	0,5
практических, семинарских	–	–
лабораторных	1	0,5
самостоятельной работы	2,75	3,625
индивидуальные задания	–	–
Форма промежуточной аттестации	экзамен	

3. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

Получение знаний об основных современных методах работы с носителями генетической информации в клетках микроорганизмов – молекулами ДНК и РНК, выделяемыми из экспериментальных образцов при биохимических, молекулярно-биологических, генно-инженерных и экологических исследованиях бактерий и архей; формирование навыков позволяющих использовать полученные знания для решения учебных и научно-исследовательских задач в области биотехнологии, экологии, генетики и физиологии микроорганизмов.

Задачи дисциплины:

- получение теоретических знаний и формирование навыков, касающихся принципов работы с нуклеиновыми кислотами бактерий, архей, включая их выделение, мечение, гибридизацию и секвенирование;
- проведение полимеразной цепной реакции (в т. ч. количественной ПЦР в реальном времени) и различных типов гель-электрофорезов нуклеиновых кислот;
- принципов осуществления переноса генетической информации у прокариот с помощью трансформации, трансдукции, трансфекции фаговой ДНК и конъюгации;
- подходов и методов осуществления молекулярного клонирования и мутагенеза (включая сайт-направленный мутагенез);
- особенности работы со смешанными культурами микроорганизмов и молекулярно-генетического анализа сложных микробных сообществ.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции:

<i>Универсальные компетенции:</i>	
Наименование категории (группы) универсальных компетенций: <i>«Системное и критическое мышление»</i>	
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
<i>Общепрофессиональные компетенции (ОПК):</i>	
ОПК-1	Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач
ОПК-5	Способен участвовать в создании и реализации новых технологий и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов

Профессиональные компетенции (ПК):	
ПК-1.	Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)
ПК-5.	Способен организовывать и осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий

Достижение компетенций оценивается на основе индикаторов и соответствующих им результатов обучения.

Индикаторы достижения компетенций и результаты обучения.
Достижение компетенций оценивается на основе таких индикаторов и соответствующих им результатов обучения

Категории универсальных компетенций	Универсальные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.	Знает методику постановки цели и определения способов ее достижения
			Умеет определить суть проблемной ситуации и этапы ее разрешения с учетом вариативных контекстов
			Умеет осуществлять сбор, систематизацию и критический анализ информации, необходимой для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации
		УК-1.2. Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации. Определяет в рамках выбранного алгоритма вопросы (задачи), подлежащие дальнейшей разработке.	Умеет оценивать адекватность и достоверность информации о проблемной ситуации, работать с противоречивой информацией из разных источников
			Умеет находить решение проблемной ситуации на основе действий, эксперимента и опыта
			Умеет определить возможные варианты решения проблемной ситуации на основе анализа причинно-следственных связей

		Предлагает способы их решения.	
		УК-1.3. Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияния на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности.	<p>Умеет осуществить и аргументировать выбор стратегии по решению проблемной ситуации, понимая преимущества и недостатки выбранной стратегии</p> <p>Умеет разработать план действий по решению проблемной ситуации, определяя и оценивая практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации</p>

Общепрофессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач	ОПК 1.1. Способность использовать и применять фундаментальные биологические представления и современные методологические подходы для постановки и решения новых нестандартных задач	Знает современные актуальные проблемы, основные открытия и методологические разработки в области биологических и смежных наук;
		Умеет анализировать тенденции развития научных исследований и практических разработок в избранной сфере профессиональной деятельности, способен формулировать инновационные предложения для решения нестандартных задач, используя углубленную общенаучную и методическую литературу
		Владеет навыком деловых коммуникаций в междисциплинарной аудитории, представления и обсуждения предлагаемых решений.
ОПК-5. Способен участвовать в создании и реализации новых технологий и контроле их экологической безопасности с использованием живых объектов	ОПК-5.М-1 Умение применять базовые принципы и методы организации научного исследования	Знает теоретические основы и практический опыт использования различных биологических объектов в промышленных биотехнологических процессах
		Знает перспективные направления новых биотехнологических разработок
		Умеет применять критерии оценки эффективности биотехнологических процессов в различных сферах деятельности,
		Владеет опытом работы с перспективными для биотехнологических процессов живыми

		объектами, в соответствии с направленностью программы магистратуры
Профессиональные компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ПК-1. Способен применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)	ПК-1.1 Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний, методов анализа научных данных, методов и средств планирования и организации исследований и разработок
		Умеет организовать сбор и изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок, провести анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
		Умеет осуществлять теоретические обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
ПК-5. Способен организовывать и осуществлять мониторинг состояния окружающей среды с применением природоохранных биотехнологий	ПК-5.3. Проводит бактериологические исследования природных образцов	Знает основы бактериологии и токсикологии
		Умеет производить бактериологический и токсикологический анализ
		Умеет производить забор проб воды, почвы, воздуха и биологических объектов для оценки экологического состояния поднадзорных территорий
	ПК-5.5. Анализирует результаты исследований природных образцов	Умеет производить статистический анализ полученных данных о состоянии поднадзорных территорий
		Умеет применять современные информационные технологии и специализированные программы для обработки полученных данных и их биоинформационного анализа
	ПК-5.6 Разрабатывает реестр антропогенных и природных факторов экологической опасности, проявляющихся	Умеет формировать отчетную документацию в соответствии с требованиями экологических нормативов

	на поднадзорных территориях	
	ПК-5.8. Проводит лабораторные исследования и экспертизы биологического материала	Знает правила эксплуатации аналитического лабораторного оборудования
		Умеет производить лабораторные исследования, замеры, анализы отобранных природных образцов
	ПК-5.14. Совершенствует протоколы проведения мониторинга в связи с появлением новых форм потенциально опасных биообъектов (вирусов, бактерий, грибов, инвазионных видов растений и животных)	Знает правила работы с опасными и особо опасными микроорганизмами
		Знает методы идентификации возбудителей бактериальных болезней
		Знает инструкции по борьбе с болезнями растений
		Умеет пользоваться молекулярно-биологическими методами определения потенциально опасных биологических объектов

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Темы	Вопросы темы
1. Введение	1.1. Возникновение и основные этапы развития молекулярной микробиологии. 1.2. Задачи, потенциальные возможности и перспективы молекулярной микробиологии и биотехнологии. 1.3 Практическое использование рекомбинантных штаммов микроорганизмов.
2. Клеточная биология бактерий	2.1. Отличия прокариот и эукариот. 2.2 Филогения прокариот. 2.3 Эубактерии и археи. 2.4 Морфология бактерий. 2.5 Адаптивное значение формы клеток. 2.6 Схема строения бактериальной клетки
3. Организация макромолекулярных синтезов в бактериальной клетке. Синтез ДНК	3.1. Организация генома и синтез ДНК. 3.2 Размеры и топология хромосом бактерий. 3.4 Репликационная вилка. Цикл репликации. Понятие репликона. 3.5 Плазмиды бактерий. Совместимость плазмид. 3.6 Латеральный перенос ДНК – конъюгация, трансформация и трансдукция.
4. Организация макромолекулярных синтезов в бактериальной клетке. Синтез РНК и белка	4.1. Организация транскрипции. 4.2 РНК-полимераза. 4.3 Промоторы и терминаторы. 4.4 Оперон. 4.5 Регуляция транскрипции на уровне инициации: белки-активаторы, белки-репрессоры, сигма-факторы. 4.6 Другие механизмы регуляции транскрипции.

Темы	Вопросы темы
	4.7 Рибосомы. Элонгационный цикл. 4.8 Генетический код. 4.9 Инициация трансляции у бактерий. 4.10 Терминация трансляции. 4.11 Фолдинг белка. 4.12 Деградация белков в клетке.
5. Рост и размножение бактерий. Синтез клеточной стенки	5.1. Строение муреина. 5.2 Синтез муреинового слоя бактерий. 5.3 Пеницилин-связывающие белки и их функции. 5.4 Пространственная организация синтеза муреина и бактериальный цитоскелет. 5.5 Тейхоевые кислоты. Их синтез и транспорт. 5.6 Синтез внешней мембраны. 5.7 ЛПС, их строение, функции, синтез и транспорт. 5.8 Липопротеины, порины и другие белки ВМ. Их транспорт и включение в мембрану.
6. Рост и размножение бактерий. Цитокинез	6.1. Выбор сайта деления клетки. 6.2 Осциллирующие белки. 6.3 FtsZ и дивидисома. 6.4 Синтез муреина клеточной перегородки.
7. Клеточная дифференциация у бактерий	7.1. Примеры дифференцированных клеток. 7.2 Покоящиеся формы, экзо и эндоспоры. 7.3 Гетероцисты цианобактерий. 7.4 Споруляция как модификация клеточного деления. Регуляция споруляции у бацилл – фосфореле. 7.5 Споруляция как стадия жизненного цикла. Стадии споруляции. Обмен сигналами между спорангием и протспорой. 7.6 Морфогенез споровых оболочек. 7.7 Причины устойчивости спор к повреждающим факторам. 7.8 Прорастание спор: сигналы, вызывающие прорастание. 7.9 Последовательность событий при прорастании споры.
8. Движение бактерий	8.1. Разнообразие механизмов движения бактерий. Плавание с помощью жгутиков. 8.2 Строение жгутика и принцип его работы. Механизмы контроля переключения жгутика. 8.3 Сборка жгутиков и ее регуляция. 8.4 Механизмы контроля морфогенеза. 8.5 Ориентация бактерий в пространстве. 8.6 Хемотаксис. Другие таксисы.
9. Бактериофаги	9.1. Распространенность фагов в природе. 9.2 Жизненные циклы бактериофагов. 9.3 Литический и лизогенный цикл. 9.4 Развитие фага внутри клетки на примере хвостатых фагов. 9.5 Принципы морфогенеза бактериофагов. 9.6 Другие семейства бактериофагов. 9.7 Экологическое значение фагов и их роль в эволюции бактерий.
10. Бактерии и болезни	10.1. Принципы работы иммунной системы. 10.2 Неспецифический иммунитет к бактериальным инфекциям. 10.3 Воспалительная реакция. Септический шок. 10.4

Темы	Вопросы темы
	<p>Специфический иммунитет. Антитела. Принцип клональной селекции.</p> <p>10.4 Взаимодействие с неспецифическим звеном иммунного ответа.</p> <p>10.5 Аутоиммунные реакции.</p> <p>10.6 Факторы патогенности бактерий: факторы адгезии и инвазии.</p> <p>10.7 Защита бактерий от действия иммунной системы.</p> <p>10.8 Токсины бактерий и их действие.</p>
11. Бактерии в природе	<p>11.1 Микробное сообщество. Функциональная организация сообщества.</p> <p>11.2 Обмен субстратами.</p> <p>11.3 Экологические стратегии микроорганизмов.</p> <p>11.4 Пространственная структура сообществ.</p> <p>11.5 Биопленки. Бактериальные маты.</p> <p>11.6 Роль бактерий в глобальных циклах элементов. Цикл углерода. Цикл азота. Бактерии и геологическая эволюция Земли.</p>

6. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Названия содержательных модулей и тем	Количество часов							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	В Т.Ч.			Всего	В Т.Ч.		
		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа		Лекции	Лабораторные	Самостоятельная работа
1. Введение	5	1		4	5	0,5		4,5
2. Клеточная биология бактерий	7	1	2	4	7	0,5	1	5,5
3. Организация макромолекулярных синтезов в бактериальной клетке. Синтез ДНК	5	1		4	5	0,5		4,5
4. Организация макромолекулярных синтезов в бактериальной клетке. Синтез РНК и белка	6	2		4	6	1		5
5. Рост и размножение бактерий. Синтез клеточной стенки	10	2	4	4	10	1	2	7
6. Рост и размножение бактерий. Цитокинез	5	1		4	5	0,5		4,5
7. Клеточная дифференциация у бактерий	8	2	2	4	8	1	1	6
8. Движение бактерий	5	1		4	5	0,5		4,5
9. Бактериофаги	7	1	2	4	7	0,5	1	5,5
10. Бактерии и болезни	5	1		4	5	0,5		4,5
11. Бактерии в природе	9	1	4	4	9	0,5	2	6,5
Всего часов	72	14	14	44	72	7	7	58

7. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа имеет особенное значение для креативного (творческого) усвоения основных понятий и категорий основы научной работы обучающихся. Самостоятельная работа обучающегося является важной формой учебного процесса, которая позволяет приобрести, а также закрепить новые знания, навыки и умения, сформировать личные убеждения, использовать полученные знания и умения в практической деятельности. Она осуществляется на протяжении всего процесса обучения и имеет следующие стадии:

1. Первичное ознакомление с материалами лекций и составление конспекта лекций;
2. Изучение и усвоение лекционного материала;
3. Самостоятельная проработка литературных источников и обобщение изученного материала;
4. Подготовка к практическим занятиям;
5. Индивидуальная работа по заданию преподавателя.

Контрольными формами самостоятельной работы по дисциплине могут быть следующие: работа с литературными первоисточниками по темам дисциплины; выполнение тестов, подготовка докладов, тезисов, научных статей.

8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

1. Возникновение и основные этапы развития молекулярной микробиологии.
2. Задачи, потенциальные возможности и перспективы молекулярной микробиологии и биотехнологии.
3. Практическое использование рекомбинантных штаммов микроорганизмов.
4. Отличия прокариот и эукариот.
5. Филогения прокариот.
6. Эубактерии и археи.
7. Морфология бактерий.
8. Адаптивное значение формы клеток.
9. Схема строения бактериальной клетки
10. Организация генома и синтез ДНК.
11. Размеры и топология хромосом бактерий.
12. Репликационная вилка. Цикл репликации. Понятие репликона.
13. Плазмиды бактерий. Совместимость плазмид.
14. Латеральный перенос ДНК – конъюгация, трансформация и трансдукция.
15. Организация транскрипции.
16. РНК-полимераза.
17. Промоторы и терминаторы.
18. Оперон.

19. Регуляция транскрипции на уровне инициации: белки-активаторы, белки-репрессоры, сигма-факторы.
20. Другие механизмы регуляции транскрипции.
21. Рибосомы. Элонгационный цикл.
22. Генетический код.
23. Инициация трансляции у бактерий.
24. Терминация трансляции.
25. Фолдинг белка.
26. Деградация белков в клетке.
27. Строение муреина.
28. Синтез муреинового слоя бактерий.
29. Пенициллин-связывающие белки и их функции.
30. Пространственная организация синтеза муреина и бактериальный цитоскелет.
31. Тейхоевые кислоты. Их синтез и транспорт.
32. Синтез внешней мембраны.
33. ЛПС, их строение, функции, синтез и транспорт.
34. Липопотеины, порины и другие белки ВМ. Их транспорт и включение в мембрану.
35. Выбор сайта деления клетки.
36. Осциллирующие белки.
37. FtsZ и дивидисома.
38. Синтез муреина клеточной перегородки.
39. Примеры дифференцированных клеток.
40. Покоящиеся формы, экзо и эндоспоры.
41. Гетероцисты цианобактерий.
42. Споруляция как модификация клеточного деления. Регуляция споруляции у бацилл – фосфореле.
43. Споруляция как стадия жизненного цикла. Стадии споруляции. Обмен сигналами между спорангием и протспорой.
44. Морфогенез спорных оболочек.
45. Причины устойчивости спор к повреждающим факторам.
46. Прорастание спор: сигналы, вызывающие прорастание.
47. Последовательность событий при прорастании спор.
48. Разнообразие механизмов движения бактерий. Плавание с помощью жгутиков.
49. Строение жгутика и принцип его работы. Механизмы контроля переключения жгутика.
50. Сборка жгутиков и ее регуляция.
51. Механизмы контроля морфогенеза.
52. Ориентация бактерий в пространстве.
53. Хемотаксис. Другие таксисы.
54. Распространенность фагов в природе.
55. Жизненные циклы бактериофагов.
56. Литический и лизогенный цикл.

57. Развитие фага внутри клетки на примере хвостатых фагов.
58. Принципы морфогенеза бактериофагов.
59. Другие семейства бактериофагов.
60. Экологическое значение фагов и их роль в эволюции бактерий.
61. Принципы работы иммунной системы.
62. Неспецифический иммунитет к бактериальным инфекциям.
63. Воспалительная реакция. Септический шок. 10.4 Специфический иммунитет. Антитела. Принцип клональной селекции.
64. Взаимодействие с неспецифическим звеном иммунного ответа.
65. Аутоиммунные реакции.
66. Факторы патогенности бактерий: факторы адгезии и инвазии.
67. Защита бактерий от действия иммунной системы.
68. Токсины бактерий и их действие.
69. Микробное сообщество. Функциональная организация сообщества.
70. Обмен субстратами.
71. Экологические стратегии микроорганизмов.
72. Пространственная структура сообществ.
73. Биопленки. Бактериальные маты.
74. Роль бактерий в глобальных циклах элементов. Цикл углерода. Цикл азота. Бактерии и геологическая эволюция Земли.

9 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
тестирование (темы смыслового модуля 1)	30	30
лабораторная работа (тема 2)	6	6
лабораторная работа (тема 5)	6	6
лабораторная работа (тема 7)	6	6
лабораторная работа (тема 9)	6	6
лабораторная работа (тема 11)	6	6
Промежуточная аттестация	экзамен	40
Итого за семестр	100	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

Система оценивания по дисциплине по заочной форме обучения*

Форма контроля	Максимальное количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		

тестирование (темы смыслового модуля 1)	30	30
лабораторная работа (тема 2)	6	6
лабораторная работа (тема 5)	6	6
лабораторная работа (тема 7)	6	6
лабораторная работа (тема 9)	6	6
лабораторная работа (тема 11)	6	6
Промежуточная аттестация	экзамен	40
Итого за семестр	100	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по дисциплине

10. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале согласно таким критериям, приведенным в таблице ниже. Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (вопросы лектору по теме лекционного материала, участие в обсуждении пройденного материала, решение задач и ситуаций у доски и т.п.).

Содержательные модули	Вид работы	Баллы
Содержательный модуль 1	Организационно-учебная работа обучающегося в аудитории	25
	Самостоятельная работа	5
	Тестирование	30
	Итого	60
Экзамен		40
Общий итог		100

Порядок оценивания учебных достижений обучающихся

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по пятибалльной шкале	
		экзамен, дифференцированный зачет	зачет
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной аттестации	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

11. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;

2) для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия проводятся в 10-м учебном корпусе (г. Донецк, ул. Щорса, д. 46). Для проведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для обучающихся, рабочее место преподавателя. Выход в Интернет проводной или с использованием Wi-Fi.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, материально-техническая база учебной лаборатории кафедры физиологии растений (ауд. 209). Для проведения экспериментальных работ НИР требуются учебные лаборатории, оснащенные комплектом лабораторной мебели, химической посудой, расходными материалами, специальным оборудованием.

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

13. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература

1. Практикум по микробиологии: учеб. пособие для студентов вузов по направлению 510600 "Биология" специальности 012400 "Микробиология" и биол. специальностям / [А. И. Нетрусов, М. А. Егорова, Л. М. Захарчук и др.] ; Под ред. А. И. Нетрусова. – М.: Академия, 2005. – 603 с.

2. Нетрусов, А. И. Микробиология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки бакалавра "Биология" и биологическим специальностям / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. – 3-е изд. – М.: Академия, 2009. – 350 с.

3. Современная микробиология. Прокариоты [Текст]: в 2-х т. Т. 1 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля ; пер. с англ. И. А. Берга и др. – М.: Мир, 2009. – 654 с.

4. Современная микробиология. Прокариоты [Текст]: в 2-х т. Т. 2 / под ред. Й. Ленгелера, Г. Древса, Г. Шлегеля; пер. с англ. И. В. Алферовой и др. – М.: Мир, 2009. – 493 с.

5. Ветрова, Е. В. Практикум по курсу "Микробиология" [Электронный ресурс] / Е. В. Ветрова, О. В. Чемерис, Ю. П. Загнитко ; ГОУ ВПО Донецкий национальный университет, Биологический факультет, кафедра физиологии растений. – Донецк : [ДонНУ], 2019. - Электронные данные (1 файл)

Дополнительная литература

6. Заварзин, Г. А. Введение в природоведческую микробиологию: Учеб. пособие / Г. А. Заварзин, Н. Н. Колотилова. – М.: Кн. дом "Ун-т", 2001. – 255 с.
7. Заварзин, Г. А. Лекции по природоведческой микробиологии / Г. А. Заварзин; Рос. акад. наук, Ин-т микробиологии. – М.: Наука, 2004. – 347с.
8. Методические указания к самостоятельной работе студентов по курсу "Микробиология с основами вирусологии": (для студентов-бакалавров дневного отд-ния биол. фак.) / Сост. Г. П. Липницкая, А. Н. Полякова ; Донец. нац. ун-т. Каф. физиологии растений. – Донецк : ДонНУ, 2004. – 20 с.
9. Шильникова, В. К. Микробиология: учеб. пособие для студентов образоват. учреждений сред. проф. образования / Шильникова В. К., Ванькова А. А., Годова Г. В. – М.: Дрофа, 2006. – 268 с.
10. Саттон, Д. Определитель патогенных и условно патогенных грибов / Д. Саттон, А. Фотергилл, М. Ринальди; Пер. с англ. К. Л. Тарасова, Ю. Н. Ковалева ; Под ред. И. Р. Дорожковой. – М.: Мир, 2001. – 468 с.

14. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Лань : электрон.-библ. система. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный. – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. СЭБ : Консорциум сетевых электрон. б-к / Электрон.-библ. система «Лань» при поддержке Агентства стратег. инициатив. – Санкт-Петербург : Лань, сор. 2011–2021. – URL: <https://seb.e.lanbook.com/> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа : для пользователей организаций – участников, подписчиков ЭБС «Лань».
3. Научная электронная библиотека elibrary.ru : информ.-аналит. портал / ООО Научная электронная библиотека. – Москва : ООО Науч. электрон. б-ка, сор. 2000–2022. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст : электронный.
4. Общероссийская общественная научная организация Национальная академия микологии. – URL: <http://www.mycology.ru/nam/congr.htm> (дата обращения: 01.01.2023). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
5. Cyberleninka: науч. электрон. б-ка «КиберЛенинка» / [Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев; ООО «Итеос»]. – Москва : КиберЛенинка, 2012. – URL: <http://cyberleninka.ru> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.
6. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого государственного университета. – Донецк: НБ ДонГУ, 1999. – URL: <http://catalog.donnu.education> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст: электронный.
7. Элементы. Сайт новостей фундаментальной науки. – URL: <http://elementy.ru/news> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.
8. Mushroom Expert. – URL: <http://www.mushroomexpert.com/> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.

9. US National Library of Medicine, National Institutes of Health– URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/> (дата обращения: 01.01.2023). – Текст : электронный.

15. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).

Разработчик:
канд. биол. наук

О. В. Чемерис