Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.27 Основы микробиологии»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Эко- и агротехнологии
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.27 Основы микробиологии*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 5 от "24" 01 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии — подпись — Е.С. Барышева
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент — подпись — Е.С. Алешина
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология — А.М. Русанов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись — Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — А.Н. Сизенцов
расшифровка подписи

№ регистрации 151361

© Алешина Е.С., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

ознакомить студентов с морфологией и строением микроорганизмов и вирусов, особенностями их физиологических и биохимических процессов, условиями существования и их ролью в природе и жизни человека.

Задачи:

– изучить систематику и классификацию микроорганизмов;

– изучить морфологию, генетику и размножение бактерий;

– изучить метаболизм микроорганизмов, участие микроорганизмов в превращениях различных соединений.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.28 Нанобиотехнологии, Б1.Д.В.5 Защита растений, Б1.Д.В.11 Экология почв, Б1.Д.В.Э.3.1 Биология почв, Б1.Д.В.Э.3.2 Биологическая диагностика почв, Б1.Д.В.Э.5.2 Биоремедиация почв, Б1.Д.В.Э.6.2 Научные базы данных*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-1 Способен применять знание биологического разнообразия и использовать методы наблюдения, идентификации, классификации, воспроизводства и культивирования живых объектов для решения профессиональных задач	ОПК-1-В-1 Систематизирует теоретические основы микробиологии и вирусологии, ботаники, зоологии и использует их для изучения жизни и свойств живых объектов, их идентификации и культивирования ОПК-1-В-2 Применяет методы наблюдения, классификации, воспроизводства биологических объектов в природных и лабораторных условиях	**Знать:** - особенности работы с микроорганизмами; - классификацию микроорганизмов по уровню патогенности; - принципы хранения и передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации у прокариот, строении геномов прокариот, структурно-функциональной организации генов и геномов прокариот. **Уметь:** - применять знания о особенностях физиологии микроорганизмов при работе с ними; - оперировать нормативными

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
		документами в профессиональной деятельности. **Владеть:** - способами сохранения стерильных условий и предотвращения контаминации с предметами вне лаборатории; - способен применять базовые практические навыки в области генетики микроорганизмов, генетических технологий; - базовыми знаниями микробиологии; - осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с международными и отечественными нормативными правовыми актами в профессиональной деятельности, нормами биологической, исследовательской, медицинской и профессиональной этики.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**50,25**	**50,25**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: Типы работ представлены в блоках A,B,C фондов оценочных средств	**57,75**	**57,75**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	3 семестр	всего
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	История возникновения и развития микробиологии.	12	2	2	-	8
2	Морфология, строение, развитие бактериальной клетки	22	4	2	6	10
3	Физиология роста микроорганизмов	14	2	2	2	8
4	Метаболизм микроорганизмов	18	4	4	2	8
5	Характеристика отдельных групп бактерий.	14	2	2	2	8
6	Наследственность и изменчивость бактерий	12	2	2	-	8
7	Микроорганизмы и окружающая среда	16	2	2	4	8
	Итого:	108	18	16	16	58
	Всего:	108	18	16	16	58

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. История возникновения и развития микробиологии и вирусологии. Микробиология – предмет и цели изучения. Этапы развития. Открытие микроорганизмов А. ван Левенгуком. Роль Л. Пастера в формировании микробиологии. Значение работ Р. Коха, И.И. Мечникова, П. Эрлиха, С.Н.Виноградского, М.Бейеринка, А.Клюйвера. Открытие вирусов Д.И.Ивановским. Открытие пенициллина А.Флемингом. Вклад русских ученых в развитие микробиологии.

Раздел 2. Морфология, строение, развитие бактериальной клетки и вирионов. Существование общих для всех живых клеток структурно-функциональных подсистем. Основные отличия прокариот от эукариот. Морфология одноклеточных и многоклеточных бактериальных клеток. Строение бактериальной клетки. Клеточные стенки Грам-положительных и Грам-отрицательных бактерий, L-формы. Цитоплазматическая мембрана. Капсулы, чехлы, слизи и межклеточный матрикс. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Реакции таксиса. Пили, их значение. Генетический аппарат прокариотической клетки. Белоксинтезирующий аппарат прокариот. Структурная организация метаболического аппарата прокариот. Внутрицитоплазматические мембраны прокариот. Запасные вещества и другие внутрицитоплазматические включения.

Раздел 3. Физиология роста микроорганизмов. Потребность в химических элементах, источники углерода и энергии, факторы роста. Основные типы сред, используемые для культивирования микроорганизмов. Культивирование аэробных и анаэробных микроорганизмов. Типы питания. Размножение бактерий. Клеточный цикл бактерий. Основные параметры роста культур: время генерации, константа скорости деления, концентрация и плотность бактерий. Рост микроорганизмов в периодической культуре, кривая роста, особенности отдельных фаз. Рост в непрерывной культуре. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов.

Раздел 4. Метаболизм микроорганизмов. Обмен веществ, основные понятия. Строение и классификация ферментов. Получение энергии микроорганизмами. Энергетический обмен (катаболизм). Способы питания. Транспорт питательных веществ. Брожение. Пути Эмбдена - Мейергофа – Парнаса и Энтнера-Дудорова, схема Варбурга-Диккенда-Хореккера. Характеристика микроорганизмов, вызывающих разные брожения. Аэробное дыхание. Роль цикла трикарбоновых

кислот и пентозофосфатного окислительного цикла в метаболизме органических соединений. Дыхательная цепь переноса электронов. Анаэробное дыхание. Фотосинтез. Конструктивный обмен (анаболизм). Синтез основных биополимеров: нуклеиновых кислот, белков, липидов, углеводов. Регуляция метаболизма. Уровни регуляции метаболизма. Конститутивные и индуцибельные ферменты. Индукция и репрессия. Катаболитная репрессия.

Раздел 5. Характеристика отдельных групп бактерий. Разложение отдельными группами микроорганизмов целлюлозы, крахмала, хитина, пектина, лигнина, белка, липидов. Фиксация молекулярного азота микроорганизмами. Свободноживущие, ассоциативные и симбиотические азотфиксаторы. Биохимия азотфиксации. Морфология и систематика цианобактерий. Специализированные клетки цианобактерий и их функции. Фотосинтез, фиксация азота, метаболизм аэробных оксигенных фототрофных бактерий Фототрофные микроорганизмы. Пурпурные серные и несерные бактерии. Особенности морфологии и физиологии. Зеленые бактерии, особенности морфологии и физиологии. Пигменты фотосинтетического аппарата.

Раздел 6. Наследственность и изменчивость бактерий. Спонтанные и индуцированные мутации. «Молчащие» мутации. Обратные мутации и реверсии. Характеристика мутагенов. Репарация ДНК. Передача признаков и генетическая рекомбинация. Процессы коньюгации. Плазмиды. Трансдукция. Трансформация. Принципы хранения и передачи, изменчивости, реализации и воспроизведения генетической информации у прокариот, строении геномов прокариот, структурно-функциональной организации генов и геномов прокариот. Базовые практические навыки в области генетики микроорганизмов, генетических технологий.

Раздел 7. Микроорганизмы и окружающая среда. Характеристика экосистемы, местообитания, экологической ниши. Водные экосистемы (океаны, озера, проточные водоемы). Биологические процессы, осуществляемые микроорганизмами, в водных экосистемах. Очистка сточных вод, атмосферы и почвы с использованием микроорганизмов. Самоочищение водоемов. Патогенные микроорганизмы и инфекции, передающиеся через воду. Принципы санитарно-микробиологической оценки качества воды, почвы и воздуха. Нормативные документы, регламентирующие санитарно-микробиологический контроль качества природных сред. Использование модельных объектов (микроорганизмов), интерпретация полученных результатов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Методы изучения морфологии микроорганизмов. Различные методы микроскопии. Метод иммерсионной микроскопии.	1
2	2	Методы исследования микроорганизмов в прижизненном состоянии.	1
3	2	Различные способы окраски микроорганизмов. Метод приготовления. Простой метод окраски микропрепаратов.	2
4	2	Сложный метод окраски микроорганизмов по Граму.	2
5	3	Физиология роста микроорганизмов. Асептика, антисептика, стерилизация. Методы стерилизации.	2
6	4	Метаболизм микроорганизмов. Ферментативная активность бактерий.	2
7	5	Оценка разнообразия микроорганизмов воздуха.	2
8	7	Санитарно-микробиологическая оценка природных сред.	4
		Итого:	16

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Этапы развития микробиологии как науки.	1
2	2	Морфология микроорганизмов.	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	3	Особенности питания микроорганизмов Особенности роста и размножения микроорганизмов. Транспорт питательных веществ через мембрану.	2
4	4	Виды и особенности брожения.	2
5	4	Процессы аэробного и анаэробного дыхания	2
6	4,5	Фиксация молекулярного азота атмосферы микроорганизмами	1
7	4,5	Фототрофные бактерии и фотосинтез. Пурпурные и зеленые бактерии	2
8	6	Основы генетики микроорганизмов. Мутации и их возникновение.	2
9	7	Микроорганизмы и окружающая среда.	2
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Нетрусов, А. И. Микробиология [Текст]: учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - Москва : Академия, 2012. - 380 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование).-(Бакалавриат). - Библиогр.: с. 375. - ISBN 978-5-7695-8411-4.

2. Гавриченкова, С. С. Микробиология : учебное пособие / С. С. Гавриченкова, С. И. Якубовская. – Минск : РИПО, 2022. – 272 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697597 (дата обращения: 16.03.2023). – ISBN 978-985-895-024-8. – Текст : электронный.

3. Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [16+] / Н. Г. Куранова. – Москва : Прометей, 2017. – Часть 2. Метаболизм прокариот. – 100 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483200 (дата обращения: 16.03.2023). – ISBN 978-5-906879-11-0. – Текст : электронный.

4. Куранова, Н. Г. Микробиология : учебное пособие : [16+] / Н. Г. Куранова, Г. А. Купатадзе. – Москва : Прометей, 2020. – Часть 3. Мир прокариот. – 119 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612078 (дата обращения: 16.03.2023). – ISBN 978-5-00172-049-2. – Текст : электронный.

5.2 Дополнительная литература

1. Гусев, М. В. Микробиология [Текст] : учебник / М. В. Гусев, Л. А. Минеева.- 4-е изд., стер. - М. : Академия, 2003. - 464 с. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 440-457. - ISBN 5-7695-1403-5.Современная микробиология. Прокариоты. В 2-х томах. М.: Мир, 2005. – Т. 1. – 656 с.

2. Эллиот, В. Биохимия и молекулярная биология = Biochemistry and Molecular Biology [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Эллиот, Д. Эллиот . - М. : Наука/Интерпериодика, 2002. - 446 с. : ил.. - Парал. тит. л. на англ. яз. - Предм. указ.: с. 416-433. - ISBN 5-7846-0036-2.

3. Биохимия [Текст] : учеб. для студентов мед. вузов / под ред. Е. С. Северина.- 5-е изд. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 766 с. : ил. - Прил. : с. 735-760. - Предм. указ.: с. 748-760. - ISBN 978-5-9704-1195-7.

4. Современная микробиология. Прокариоты [Текст]: В 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. - М.: Мир, 2005. – (Лучший учебник). – ISBN 5-03-003706-3. Т. 1. – 2005. - 656 с.: ил. – ISBN 5-03-003707-1.

5. Современная микробиология. Прокариоты [Текст]: В 2 т.: пер. с англ. / под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. - М.: Мир, 2005. – (Лучший учебник). – ISBN 5-03-003706-3. Т. 2. – 2005. - 496 с.: ил. – ISBN 5-03-003707-X.

6. Коростелева, Л. А. Основы экологии микроорганизмов [Текст]: учебное пособие для студентов высших аграрных учебных заведений, обучающихся по направлениям 020800.62 - "Экология", 110200.62 - "Агрономия", 110100.62 - "Агрохимия и агропочвоведение", 020800.68 - "Экология и природопользование", 110100.68 - "Агрохимия и агропочвоведение" / Л. А. Коростелева, А. Г. Кощаев. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 240 с. : ил. - Библиогр.: с. 235-238. - ISBN 978-5-8114-1400-0.

7. Микробиология [Текст]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Ветеринарно-санитарная экспертиза" / Р. Г. Госманов [и др.].- 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 496 с. : ил. - (Ветеринарная медицина). - Слов. терминов и определений: с. 477-489. - Библиогр.: с. 490. - ISBN 978-5-8114-8107-1.

5.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология: журнал. - Москва: ИКЦ "Академкнига", 2017. - Т. 53, N 1-6, 2018. - Т. 54, N 1-6, 2019. - Т. 55, N 1-6, 2020. - Т. 56, N 1-6.

2. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины: журнал. - Москва: Агентство "Роспечать", 2018. - Т. 165, N 1-6,Т. 166, N 7-12, 2019. - Т. 167, N 1-6, Т. 168, N 7-12, 2020. - Т. 169, N 1-6, Т. 170, N 7-12, 2021. - Т. 171, N 1-12, 2022. - N 1-12, 2023. - N 1-2.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Режим доступа: http://elibrary.ru/

2. Научно-популярный сайт, посвящённый молекулярным основам современной биологии и практическим применениям научных достижений в медицине и биотехнологии. Режим доступа: http://biomolecula.ru

3. Научно-популярный журнал «Мембрана» – площадка для обмена информацией о технологиях, которые меняют жизнь, посвященная победам науки, достижениям техники, прорывам в дизайне, открытиям в медицине, успехам в бизнесе. Режим доступа: http://www.membrana.ru/

4. https://www.edx.org/course/microbiologia-e-immunologia - «EdX», МООК: «Microbiologia e immunologia»;

5. https://www.coursera.org/learn/clinical-epidemiology «Coursera», МООК: «Clinical Epidemiology»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС1
2. Пакет офисных приложений LibreOffice2
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

1. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe
2. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe
3. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей
4. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru.

5. Основы микробиологии [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Е.С. Алешина, Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2023].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=13452

6. Микроорганизмы вокруг нас [Электронный ресурс]: электронный курс в системе Moodle / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова Оренб. гос. ун-т. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, [2023].– Режим доступа: Электронные курсы ОГУ в системе обучения moodle. – https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=13452https://moodle.osu.ru/course/view.php?id=16595

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа, используется аудитория оснащенная комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях кафедры биохимии и микробиологии. Некоторые лабораторные работы проводятся виртуально или по различных видеоматериалам.