Минобрнауки России

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

Кафедра биохимии и микробиологии

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ОД.6 Биохимия и физиология микроорганизмов»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
06.03.01 Биология
(код и наименование направления подготовки)

Микробиология
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2017

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 7 от "27" 01 2017 г.

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

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

_____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
06.03.01 Биология _____ Гусаков АА
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
_____ Н.Н. Грицай
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета ХБТ
_____ Борисова Ес.
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 64455

© Алешина Е.С., 2017
© ОГУ, 2017

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

формирование представлений об основах строения и свойств молекулярных структур, характерных для микроорганизмов, биохимических и кинетических характеристиках роста и метаболических путей микроорганизмов, а также изучение особенностей регуляции метаболизма микроорганизмов.

Задачи:

- получение базовых представлений о строении, свойствах и функциях малых и больших молекул клеток микроорганизмов, процессах транспорта и питания микроорганизмов, росте и развитии, а также процессах происходящих в клетках и обеспечивающих жизнедеятельность бактерий;
- получение представления о прикладных аспектах методов культивирования и возможностях регуляции обмена веществ для использования в биотехнологической промышленности;
- владение информацией о различных методах культивирования и оценка возможности применения этих методов для заявленных целей;
- приобретения навыков работы с микроорганизмами;
- умение обоснованно выбирать соответствующий метод исследования для решения практических задач;
- умение самостоятельно работать с учебной, научной и справочной литературой, вести информационный поиск.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.16 Микробиология, вирусология и иммунология, Б.1.Б.20 Генетика и эволюция, Б.1.В.ОД.1 Нанотехнологии в биологии, Б.1.В.ОД.4 Микроорганизмы в системе живого мира, Б.2.В.У.1 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, учебная практика по ботанике и зоологии, Б.2.В.У.2 Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, учебно-полевая практика по экологии*

Постреквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.8 Современные методы борьбы с бактериальными и вирусными инфекциями, Б.1.В.ДВ.6.1 Промышленная микробиология и биотехнология*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - прикладные аспекты молекулярной биологии, различные методы молекулярной биологии. **Уметь:** - выбрать необходимый метод культивирования в соответствии с молекулярными и биохимическими особенностями микроорганизмов. **Владеть:** - методами культивирования биологических объектов с заданными характеристиками.	ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности
Знать: -современные методы исследования биологических объектов, **Уметь:**	ПК-3 готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- выбрать необходимый современный метод культивирования в соответствии с молекулярными и биохимическими особенностями микроорганизмов. **Владеть:** - методами культивирования биологических объектов с заданными характеристиками.	знания теории и методов современной биологии

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц (360 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	6 семестр	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**216**	**360**
Контактная работа:	**68,25**	**70,5**	**138,75**
Лекции (Л)	18	18	36
Практические занятия (ПЗ)	34	34	68
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	32
Консультации		1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,5	0,75
Самостоятельная работа: *- выполнение курсовой работы (КР);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к практическим занятиям)*	**75,75**	**145,5** +	**221,25**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**диф. зач.**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Малые молекулы клетки, их локализация в клетках микроорганизмов и вирусов	24	4	4	-	16
2	Большие молекулы клетки, их локализация в клетках микроорганизмов и вирусов.	48	8	4	14	22
3	Процессы транспорта и питание микроорганизмов	26	2	4	-	20
4	Физиология роста микроорганизмов. Влияние физических и химических факторов на рост микроорганизмов	46	4	4	20	18
	Итого:	144	18	16	34	76

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
5	Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии.	34	4	4	-	26
6	Брожение.	48	4	10	4	30
7	Полное и неполные окисления.	52	4	8	6	34
8	Перенос электронов в анаэробных условиях. Использование неорганических доноров водорода.	38	2	4	6	26
9	Фототрофные бактерии и фотосинтез.	44	4	8	-	32
	Итого:	216	18	34	16	148
	Всего:	360	36	50	50	224

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1 Малые молекулы клетки, их локализация в клетках микроорганизмов и вирусов. Вода, азот, неорганические соли, органические кислоты, аминокислоты, глицерин, жирные кислоты, простые сахара, мононуклеотиды, витамины.

Раздел № 2 Большие молекулы клетки, их локализация в клетках микроорганизмов и вирусов. Нуклеиновые кислоты, белки, полисахариды и гликонъюгаты, липиды и липоконъюгаты.

Раздел № 3 Процессы транспорта и питание микроорганизмов. Перенос веществ через мембраны. Пассивный и активный транспорт. Виды пассивного транспорта. Виды активного транспорта. Потребность микроорганизмов в химических элементах. Добавочные вещества. Источники углерода и энергии. Питательные среды и условия роста. Виды питательных сред и особенности их применения. Типы питания микроорганизмов в зависимости от источника энергии, донора электронов и источника углерода. Условия для культивирования микроорганизмов (отношение к температуре, pH, кислороду).

Раздел № 4 Физиология роста микроорганизмов. Влияние физических и химических факторов на рост микроорганизмов. Элективные методы культивирования: накопительные культуры, чистая культура, смешанные культуры. Массовая культура на твердой поверхности. Периодическое и непрерывное культивирование. Основные параметры роста в периодической культуре. Параметры кривой роста. Кинетика роста микроорганизмов. Процессы суспензионного или глубинного культивирования: периодическое, глубинное и продленное периодическое, многоциклическое, полунепрерывное и непрерывное культивирование. Непрерывное культивирование, его характеристика. Периодическое и непрерывное синхронное культивирования. Методы получения протопластов микроорганизмов (бактерий, грибов). Реверсия протопластов бактерий и мицелиальных грибов. Влияние различных факторов на рост микроорганизмов. Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов. Методы асептики и антисептики. Методы стерилизации и консервирования.

Раздел № 5 Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии. Энергетические ресурсы, общая характеристика энергетических процессов, две формы энергии, энергетические затраты и консервирование энергии, пути катаболизма гексоз.

Раздел № 6 Брожение. Общая характеристика процессов брожения, спиртовое брожение, молочнокислое брожение, маслянокислое брожение, ацетон-бутиловое брожение, смешанное брожение, пропионовокилое брожение.

Раздел № 7 Полное и неполные окисления. Аэробное дыхание. Цикл трикарбоновых кислот. Дыхательная цепь переноса электронов. Окислительное фосфорилирование. Образование уксусной кислоты и других органических кислот, трансформация веществ и образование вторичных антиметаболитов.

Раздел № 8 Перенос электронов в анаэробных условиях. Использование неорганических доноров водорода. Денитрификация и восстановление нитрата, образование сероводорода при

восстановлении серы и сульфота, образование метана и ацетата при восстановлении карбоната, восстановление ионов железа (III) до железа (II). Окисление аммиака и нитрификация, окисление восстановленных соединений серы и двухвалентного железа, молекулярного водорода и фиксация углекислого газа.

Раздел № 9 Фототрофные бактерии и фотосинтез. Фототрофные бактерии, реакции фотосинтезирующего аппарата, фотохимические процессы и пути электронного транспорта, образование восстановителя при фотосинтезе и экзогенные доноры электронов.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Методы разрушения клеток для выделения и определения компонентов клеток. Методы определения содержания белка в клетках микроорганизмов.	4
2	2	Определение ферментативной активности микроорганизмов.	4
3	2	Анализ нуклеиновых кислот и углеводов в клетках микроорганизмов	2
4	2	Методы исследования биохимической активности микроорганизмов.	4
5	4	Методы определения числа бактерий и бактериальной массы. Получение накопительной и методы выделения чистой культуры микроорганизмов. Оценка чистоты выделенной культуры.	4
6	4	Получение периодической культуры микроорганизмов. Построение кривой роста.	6
7	4	Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов.	4
8	4	Оценка роста микроорганизмов на твердой и жидкой питательной среде. Питательные среды, их изготовление, стерилизация и применение с целью культивирования и дифференциации микроорганизмов. Изучение особенностей роста бактерий на висмут-сульфит агаре и агаре Эндо.	6
9	6	Энергетический метаболизм. Молочнокислое и маслянокислое брожение.	4
10	7	Конструктивный метаболизм. Образование и значение антибиотиков для образующих их организмов. Методы выявления антибиотиков. Количественное определение действия антибиотиков.	6
11	8	Разложение природных веществ.	6
		Итого:	50

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Малые молекулы клетки, их локализация в клетках микроорганизмов и вирусов.	4
1	2	Большие молекулы клетки, их локализация в клетках микроорганизмов и вирусов.	4
2	3	Процессы транспорта и питание микроорганизмов.	4
2	4	Физиология роста микроорганизмов. Влияние физических и химических факторов на рост микроорганизмов.	4
3	5	Основные механизмы обмена веществ и преобразования энергии.	4

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
3	6	Брожение.	10
4	7	Полное и неполные окисления.	8
4	8	Перенос электронов в анаэробных условиях. Использование неорганических доноров водорода.	4
5	9	Фототрофные бактерии и фотосинтез.	8
		Итого:	50

4.5 Курсовая работа (7 семестр)

1. История развития и становления биохимии как науки.
2. Химический состав клеток прокариот.
3. Углерод – как основа соединений.
4. Малые молекулы клетки – вода.
5. Малые молекулы клетки (углекислый газ, азот, неорганические соли).
6. Малые молекулы клетки (органические кислоты).
7. Малые молекулы клетки (аминокислоты).
8. Малые молекулы клетки (глицерин, жирные кислоты).
9. Малые молекулы клетки (простые сахара).
10. Малые молекулы клетки (мононуклеотиды).
11. Малые молекулы клетки (витамины).
12. Большие молекулы клетки – нуклеиновые кислоты.
13. Большие молекулы клетки – белки.
14. Большие молекулы клетки – полисахариды и гликонъюгаты.
15. Большие молекулы клетки – липиды и липоконъюгаты.

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. Брюханов, А. Л. Молекулярная микробиология = Molecular Microbiology [Текст] : учеб. для вузов / А. Л. Брюханов, К. В. Рыбак, А. И. Нетрусов; под ред. А. И. Нетрусова. - М. : МГУ, 2012. - 480 с. : ил. - Прил.: с. 444-468. - Предм. указ.: 468-477. - ISBN 978-5-211-05486-8.

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. Алешина Е. С. Методы биолюминесцентного тестирования [Электронный ресурс]: метод. указания к лабораторному практикуму / Е.С. Алешина, И.Ф. Каримов, Д.Г. Дерябин; М-во образования и науки Рос. Федерации, Гос. образоват. учрежздение высш. проф. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. микробиологии. – Электрон. текстовые дан. (1 файл: 0,57 Мб). – Оренбург: ГОУ ОГУ, 2011. – 56 с. – Загл. с тит. экрана. – Adobe Acrobat Reader 4.0.

5.3 Периодические издания

1. Прикладная биохимия и микробиология: журнал – М.: АРСМИ. – ISSN 0555-1099.

2. Микробиология санитарная и медицинская: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать». – ISSN 0206-5517.

3. Микробиология: журнал. – М.: АРСМИ. – ISSN 0026-3656.

5.4 Интернет-ресурсы

1. Сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – крупнейшей электронной библиотеки научных публикаций, обладающей богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) – бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. Режим доступа: http://elibrary.ru

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

6. 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/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Лицензионное программное обеспечение: ОС MicrosoftWindows, офисный пакет MicrosoftOffice 2010 (Word, Excell, PowerPoint).

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с подключения к сети

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
	«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
Помещения для самостоятельной работы и курсового проектирования	Комплекты ученической мебели Компьютеры с подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
Лабораторные аудитории для проведения занятий лабораторного типа	Автоклав 75 л (вертикальный) (2 шт.) Аквадистилятор аэ-10 МО Анализатор для иммуноферментных и микробиологических исследований STAT FAX 303+ Бокс БАВНП-01-"ламинар-С"- 1,2 Вертикальная камера для электрофореза VE-3, размер стекла 200*200 мм, Россия VE-3ДУ Весы лабораторные OHAUS AR3130 Источник питания для электрофореза УЭФ-01-ДНК-техн. "ЭЛЬФ-8" ДНК-технология 07-022 Измерительный блок для двухканального биолюминесцентного анализатора Микроскоп бинокулярный МИКРОМЕД 1 вариант 2-20 (4 шт.) Микроцентрифуга ВОРТЕКС ТЭТА-2 Мойка ультразвуковая 4л, нагрев до 75С, крышка, сетка, Сапфир 6630 РН-метр/иономер S220-Basic, СПЕКТРОФЛЮОРИМЕТР ФЛЮОРАТ-02 ПАНОРАМА (2 шт.) Стерилизатор воздушный ГП-20-3 Стерилизатор паровой ВК-30-01 Твердотельный термостат TERMO-48 Термостат суховоздушный ТС-80 Центрифуга MiniSpin Центрифуга лабораторная СМ 6М (ELMI)

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.