

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.06.02 Физиология роста микроорганизмов

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Профиль подготовки Микробиология

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физиология роста микроорганизмов» является: раскрыть связь между питанием, дыханием, развитием и размножением микроорганизмов; объяснить явления, имеющие место в процессе роста микробной особи и микробной популяции; изучить современные методы лабораторного и промышленного культивирования микроорганизмов и приёмы использования математических методов (моделирования и статистики) для изучения роста микроорганизмов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физиология роста микроорганизмов» относится к дисциплинам вариативной части. Требования к предшествующим знаниям представлены в таблице 2.1. Перечень дисциплин, для которых дисциплина «Физиология роста микроорганизмов» является основополагающей, представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.1 – Требования к пререквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Общая биология с основами экологии
ОПК-4	Цитология и гистология
ПК-3	Основы биоэтики

Таблица 2.2 – Требования к постреквизитам дисциплины

Компетенция	Дисциплина
ОПК-4	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты (работа бакалавра)
ПК-3	Цитология микроорганизмов
ПК-3	Производственная (преддипломная практика)

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Таблица 3.1 – Взаимосвязь планируемых результатов обучения по дисциплине и планируемых результатов освоения образовательной программы

Индекс и содержание компетенции	Знания	Умения	Навыки и (или) опыт деятельности
ОПК-4: способностью применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем	1 этап: знать физиологические основы функционирования микроорганизмов; 2 этап: способы и методы культивирования микроорганизмов.	1 этап: уметь анализировать математические выражения роста микроорганизмов; 2 этап: проводить наблюдение, описание, идентификацию и классификацию микроорганизмов.	1 этап: владеть навыками микробиологического контроля различных производств; 2 этап: навыками и методами культивирования микроорганизмов, приготовления микробиологических препаратов, окраски микробных клеток, навыками световой микроскопии.
ПК-3:	1 этап: знать поня-	1 этап: уметь ис-	1 этап: владеть мате-

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии	тия рост, развитие, размножение микроорганизмов, особенности этих процессов и их связь у микроорганизмов; 2 этап: о влиянии факторов внешней среды на рост микроорганизмов.	пользовать теоретические знания по физиологии роста микроорганизмов в качестве научной основы микробиологической промышленности и биотехнологии; 2 этап: работать с современной техникой, используемой в микробиологических исследованиях.	математическими методами (моделирования и статистики) для изучения физиологии роста микроорганизмов; 2 этап: навыками работы с биологическими объектами.
---	---	--	--

4. Объем дисциплины

Объем дисциплины «Физиология роста микроорганизмов» составляет 2 зачетные единицы (72 академических часа), распределение объема дисциплины на контактную работу обучающихся с преподавателем (КР) и на самостоятельную работу обучающихся (СР) по видам учебных занятий и по периодам обучения представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и по периодам обучения, академические часы

№ п/п	Вид учебных занятий	Итого КР	Итого СР	Семестр № 4	
				КР	СР
1	2	3	4	5	6
1	Лекции (Л)	20	-	20	-
2	Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-
3	Практические занятия (ПЗ)	38	-	38	-
4	Семинары(С)	-	-	-	-
5	Курсовое проектирование (КП)	-	-	-	-
6	Рефераты (Р)	-	-	-	-
7	Эссе (Э)	-	-	-	-
8	Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	-	-	-	-
9	Самостоятельное изучение вопросов (СИВ)	-	12	-	12
10	Подготовка к занятиям (ПкЗ)	-	-	-	-
11	Промежуточная аттестация	2	-	2	-
12	Наименование вида промежуточной аттестации	х	х	зачет	
13	Всего	60	12	60	12

5. Структура и содержание дисциплины

Структура дисциплины представлена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Структура дисциплины

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр 4	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Раздел 1 Питание, дыхание микроорганизмов, рост и размножение	4	10	-	26	-	-	x	-	10	-	-	ОПК-4 ПК-3
1.1.	Тема 1 Введение в физиологию роста микроорганизмов. Понятие о микробном метаболизме.	4	2	-	2	-	-	x	-	-	-	-	ОПК-4 ПК-3
1.2.	Тема 2 Типы питания микроорганизмов и пищевые потребности. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Питательные среды.	4	2	-	4	-	-	x	-	2	-	-	ОПК-4 ПК-3
1.3	Тема 3 Дыхание микроорганизмов. Культивирование аэробов и анаэробов.	4	2	-	2	-	-	x	-	-	-	-	ОПК-4 ПК-3
1.4	Тема 4 Рост клетки и бактериальной популяции. Основные параметры роста. Методы количественного учета микроорга-	4	4	-	18	-	-	x	-	8	-	-	ОПК-4 ПК-3

№ п/п	Наименования разделов и тем	Семестр 4	Объем работы по видам учебных занятий, академические часы										Коды формируемых компетенций
			лекции	лабораторная работа	практические занятия	семинары	курсовое проектирование	рефераты (эссе)	индивидуальные домашние задания	самостоятельное изучение вопросов	подготовка к занятиям	промежуточная аттестация	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	низмов. Периодическое, полупрерывное и непрерывное культивирование. Методы хранения культур микроорганизмов. Математическое моделирование при изучении роста микроорганизмов												
2.	Раздел 2 Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	4	10	-	12	-	-	-	-	2	-	-	ОПК-4 ПК-3
2.1.	Тема 5 Действие физических факторов на микроорганизмы	4	2	-	4	-	-	x	-	-	-	-	ОПК-4 ПК-3
2.2.	Тема 6 Действие химических факторов на микроорганизмы	4	4	-	4	-	-	x	-	-	-	-	ОПК-4 ПК-3
2.3	Тема 7 Действие биологических факторов на микроорганизмы		2		2	-	-	-	-	2	-	-	ОПК-4 ПК-3
2.4	Тема 8 Адаптация микроорганизмов к экстремальным средам и условиям внешней среды	4	2	-	2	-	-	x	-	-	-	-	ОПК-4 ПК-3
3.	Контактная работа	4	20	-	38	-	-	x	-	-	-	2	x
4.	Самостоятельная работа	4	-	-	-	-	-	x	-	12	-	x	x
5.	Объем дисциплины в семестре	4	20	-	38	-	-	x	-	12	-	2	x
6.	Всего по дисциплине	x	20	-	38	-	-	x	-	12	-	2	x

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1 Темы лекций

№ п.п.	Наименование темы лекции	Объем, академические часы
Л-1	Введение в физиологию роста микроорганизмов. Общие понятия о метаболизме микробной клетки.	2
Л-2	Типы питания микроорганизмов, пути поступления питательных веществ в микробную клетку	2
Л-3	Дыхание микроорганизмов	2
Л-4	Клеточный рост и размножение бактериальных клеток	2
Л-5	Периодическое и непрерывное культивирование	2
Л-6	Действие физических факторов на рост микроорганизмы	2
Л-7-8	Действие химических факторов на рост микроорганизмов	4
Л-9	Действие биологических факторов на рост микроорганизмов	2
Л-10	Адаптация микроорганизмов к экстремальным средам и условиям	2
Итого по дисциплине:		20

5.2.2 Темы лабораторных работ не предусмотрены РУП

5.2.3 Темы практических занятий

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы	Объем, академические часы
ПЗ-1	Водное занятие по дисциплине. Инструктаж по технике безопасности	2
ПЗ-2	Методы стерилизации	2
ПЗ-3	Характеристика питательных среды, используемых в лаборатории	2
ПЗ-4	Приготовление и стерилизация питательных сред	2
ПЗ-5	Посев и культивирование аэробов и анаэробов	2
ПЗ-6	Определение концентрации микробных клеток с помощью стандартного образца мутности.	2
ПЗ-7	Определение концентрации микробных клеток с помощью камеры Горяева.	2
ПЗ-8	Определение концентрации микробных клеток нефелометрическим способом.	2
ПЗ-9	Подсчёт количества микробных клеток на мембранных фильтрах	2
ПЗ-10	Подсчёт колониеобразующих единиц (КОЕ)	2
ПЗ-11	Синхронизация роста культур	2
ПЗ-12	Математическое моделирование при изучении роста микроорганизмов.	2
ПЗ-13	Хранение микробных культур	2
ПЗ-14	Влияние физических факторов на рост микроорганизмов	2
ПЗ-15-16	Влияние химических факторов на рост микроорганизмов	4
ПЗ-17	Влияние биологических факторов на микроорганизмы	2
ПЗ-18-	Адаптация микроорганизмов к экстремальным средам и усло-	

19	виям воздействие факторов окружающей среды	4
Итого по дисциплине:		38

5.2.4 Темы семинарских занятий не предусмотрены РУП

5.2.5 Темы курсовых работ (проектов) не предусмотрены РУП

5.2.6 Темы рефератов не предусмотрены РУП

5.2.7 Темы эссе не предусмотрены РПД

5.2.8 Темы индивидуальных домашних заданий не предусмотрены РПД

5.2.9 Вопросы для самостоятельного изучения

№ п.п.	Наименования темы	Наименование вопроса	Объем, академические часы
1.	Тема 3 Типы питания микроорганизмов и пищевые потребности. Поступление питательных веществ в микробную клетку. Питательные среды	1. Питательная ценность органических источников углерода, азота, серы.	2
2.	Тема 4 Рост клетки и бактериальной популяции. Основные параметры роста. Методы количественного учета микроорганизмов. Периодическое, полупрерывное и непрерывное культивирование. Методы хранения культур микроорганизмов. Математическое моделирование при изучении роста микроорганизмов.	1. Удельная скорость роста; время генерации; экономический коэффициент (выход биомассы). 2. Подсчет клеток в капиллярах Перфильева; подсчет клеток на фиксированных окрашенных мазках. 3. Образование первичных и вторичных метаболитов. 4. Принципиальное устройство биореакторов и ферментеров при культивировании микроорганизмов.	2 2 2 2
3.	Тема 7 Действие биологических факторов на микроорганизмы	Виды симбиотических отношений	2
Итого по дисциплине:			12

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Алешина Е.С. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Алешина Е.С., Сизенцов А.Н. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 144 с. – ЭБС «IPRbooks».

2. Пиневиц А.В. Микробиология. Биология прокариотов: Учебник. В 3 т.- СПб.: Изд-во С.-Петербург. Ун-та, 2007. - 352 с.

6.2 Дополнительная литература, необходимая для освоения дисциплины

1. Нетрусов А.И. Микробиология. Учебник для ВУЗов. М.: «Академия», 2007.
2. Периодические издания: журнал «Известия Российской академии наук. Серия биологическая»; журнал «Журнал общей биологии»; журнал «Микробиология»; «Вестник Московского университета. Серия 16. Биология»; журнал «Аграрный вестник Урала»; журнал «Вестник Оренбургского государственного университета»; журнал «Известия Оренбургского государственного аграрного университета».

6.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и другие материалы к занятиям

Электронное учебное пособие включающее:

- конспект лекций;
- методические указания по выполнению практических (семинарских) работ.

6.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Электронное учебное пособие включающее:

- методические рекомендации для студентов по самостоятельной работе.

6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Open Office
2. JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun)

6.6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. www.medmicrob.ru – база данных по общей микробиологии;
2. biomicro.ru – проблемы современной микробиологии;
3. microbiologu.ru – поисковая система по микробиологии;
4. micro-biology.ru – ресурс о микробиологии для студентов;
5. ЭБС «Лань»
6. e-Library.ru

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – Материально-техническое обеспечение практических занятий

Номер ПЗ	Тема практического занятия	Название специализированной лаборатории	Название спецоборудования	Название технических и электронных средств обучения и контроля знаний
ПЗ-1	Водное занятие по дисциплине. Инструктаж по технике	Учебная аудитория	Автоклавы; термостаты; сушильные шкафы; микроскопы световые; бактериологический бокс; аппарат Кротова; дистилляторы; центрифуги; фотоэлектродориметры.	JoliTest (JTRun, JTEditor, TestRun), Свиде-

	безопасности.			тельство о государственной регистрации программы для ЭВМ «Система тестирования знаний «JoliTest» от 16.06.2009 № 2009613178 Open Office Лицензия на право использования программного обеспечения Open Office\Apache, Версия 2.0, от января 2004 г
ПЗ-2	Методы стерилизации	Учебная аудитория	Автоклавы; сушильные шкафы; бактерицидные лампы, аппарат Коха, фильтры	
ПЗ-3	Характеристика питательных среды, используемых в лаборатории	Учебная аудитория	Питательные среды	
ПЗ-4	Приготовление и стерилизация питательных сред	Учебная аудитория	Автоклавы; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; дистиллятор; весы аналитические; плита электрическая, питательные среды, дистиллированная вода	
ПЗ-5	Посев и культивирование аэробов и анаэробов	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов, спиртовые горелки; дистилляторы; анаэростат, эксикатор, питательные среды.	
ПЗ-6	Определение концентрации микробных клеток с помощью стандартного образца мутности.	Учебная аудитория	Культуры микробные, лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; спиртовые горелки; физиологический раствор, стандартный образец мутности.	
ПЗ-7	Определение концентрации микробных клеток с помощью камеры Горяева.	Учебная аудитория	Лабораторная посуда и пипетки; микроскопы световые; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; камеры Горяева	
ПЗ-8	Определение концентрации микробных клеток нефелометрическим способом.	Учебная аудитория	Автоклавы; термостаты; сушильные шкафы; лабораторная посуда и пипетки; микроскопы световые; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; дистилляторы; центрифуги; весы аналитические; фотоэлектроколориметры.	
ПЗ-9	Подсчёт количества микробных	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; микроскопы световые; бактериологический бокс; культуры микроор-	

	клеток на мембранных фильтрах		ганизмов; спиртовые горелки; фильтры; питательные среды; колба Бюензена	
ПЗ-10	Подсчёт колониеобразующих единиц (КОЕ)	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки.	
ПЗ-11	Синхронизация роста культур	Учебная аудитория	Лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; плита электрическая, термостат	
ПЗ-12	Математическое моделирование при изучении роста микроорганизмов.	Учебная аудитория		
ПЗ-13	Хранение микробных культур	Учебная аудитория	Культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; холодильники	
ПЗ-14	Влияние физических факторов на рост микроорганизмов	Учебная аудитория	Термостаты; шильные шкафы; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; УФ-лампы, холодильник	
ПЗ-15-16	Влияние химических факторов на рост микроорганизмов	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; различные химические вещества	
ПЗ-17	Влияние биологических факторов на микроорганизмы	Учебная аудитория	Термостаты; лабораторная посуда и пипетки; микроскопы световые; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки, бактериофаги, антибиотики	
ПЗ-18-19	Адаптация микроорганизмов к экстремальным средам и условиям воздействия факторов окружающей среды	Учебная аудитория	Термостаты; сушильные шкафы; лабораторная посуда и пипетки; микроскопы световые; бактериологический бокс; культуры микроорганизмов; спиртовые горелки; холодильник, питательные среды	

Занятия лекционного типа проводятся в учебных аудиториях для проведения занятий лекционного типа с набором демонстрационного оборудования (стационарный проек-

тор Acer P1273, ноутбук, средства звуковоспроизведения экран), укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Занятия семинарского типа проводятся в специализированной учебной аудитории для проведения занятий семинарского типа, укомплектованной специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения (переносной проектор NEC NP-215, ноутбук, средства звуковоспроизведения). Оборудование для проведения занятий: микроскопы бинокулярные XSP-103P, pH-метр-150 м, аппарат «Анаэрозат», весы лабораторные ВЛКТ-500, аппарат Флоринского, колориметр КФК, мешалка магнитная ММ-5, насос (Камовского), стерилизатор, стол инструментальный, прибор Кротова, термостат суховоздушный, ультратермостат ТС-80М, холодильник «Апшерон», шкаф медицинский, электроплита, аквадистиллятор ДЭ-25, бидистиллятор стеклянный типа БС, холодильник «Апшерон», Стерилизатор ГК-100-3 М, стерилизатор ГК-100-3, шкаф сухожаровой, центрифуга ОПН-3.

Консультации по дисциплине проводятся в учебных аудиториях для групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Текущий контроль и промежуточная аттестация проводится в учебных аудиториях для текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованных специализированной мебелью (учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов) и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа студентов проводится в помещении для самостоятельной работы, укомплектованном специализированной мебелью (посадочные места для студентов), и техническими средствами обучения и оснащенном компьютерной техникой (персональные компьютеры, учебно-методические пособия, комплекс лицензионного программного обеспечения) с возможностью подключения к сети Интернет (ЭБС "Юрайт", IPRbooks, ООО "Издательство Лань", Национальная электронная библиотека) и доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования укомплектованы стеллажами.

Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представлены в Приложении 6.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология.

Разработала: _____

И.В.Савина