

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Кафедра биохимии и микробиологии

УТВЕРЖДАЮ

Декан химико-биологического факультета

А.М. Русанов

(подпись, расшифровка подписи)

"28" августа 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.6.1 Промышленная микробиология и биотехнология»

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

Оренбург 2015

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.6.1 Промышленная микробиология и биотехнология» /сост.

Е.А. Дроздова – Оренбург: ОГУ, 2015

Рабочая программа предназначена студентам очной формы обучения по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	9
4 Структура и содержание дисциплины	10
4.1 Структура дисциплины	10
4.2 Содержание разделов дисциплины	11
4.3 Лабораторные работы	13
4.4 Практические занятия (семинары)	14
4.5 Курсовая работа (7 семестр)	14
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	15
5.1 Основная литература	15
5.2 Дополнительная литература	15
5.3 Периодические издания	16
5.4 Интернет-ресурсы	16
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	17
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины	17
6.1 Учебно-лабораторное оборудование	17
Лист согласования рабочей программы дисциплины	18
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины	
Приложения:	
Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	
Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины: иметь представление

- о технологии рекомбинантных ДНК и возникновении молекулярной биотехнологии;
- о биологических системах, используемых в молекулярной биотехнологии;
- о микробиологическом производстве лекарственных средств;
- об основных законах и принципах оптимизации биотехнологических процессов, применяемых в различных отраслях промышленности;
- о проведении различных биотехнологических процессах, различных отраслей промышленности;
- о классификации и характеристике биотехнологических процессов;
- о влиянии биотехнологических процессов на изменение качества перерабатываемого материала;
- о контроле применения биотехнологических методов.

Задачи:

- изучение закономерностей роста и культивирования микроорганизмов;
- изучение метаболизма микроорганизмов;
- изучение микробиологических основ пищевой и промышленной биотехнологии;
- изучение микробиологических основ медицинской и ветеринарной биотехнологии;
- эффективно проводить биотехнологические процессы для целенаправленного изменения качества различного сырья;
- применять биотехнологические процессы в очистке отходов промышленных производств.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.В.ОД.1 Введение в биотехнологию, Б.1.В.ОД.4 Микроорганизмы в системе живого мира, Б.1.В.ОД.5 Современные методы микробиологии, Б.1.В.ОД.6 Биохимия и физиология микроорганизмов, Б.1.В.ОД.10 Экология микроорганизмов и микробная биоремедиация*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• методы и приемы философского анализа экологических проблем современного общества, причины их возникновения и пути устранения;• законы развития общества и мышления;• современные представления об эволюционном процессе и его основных движущих силах;• сущность биологической теории происхождения человека и преадаптации у приматов к появлению человека и его культуры; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none">• ориентироваться в основных положениях философии и опираться на них в своей повседневной и профессиональной деятельности,• формулировать связи между морфологическими и функциональными характеристиками живых систем.• логически мыслить,	ОК-1 способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно анализировать философскую, социально-политическую и научную литературу; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения, • установками и ценностями рационалистического отношения к миру, природе, обществу, человеку, • методическими подходами по оценке системы живого и ее отличительных особенностях; • способами анализа условий возникновения жизни и ее дальнейшей эволюции. • навыками публичной речи, аргументации, ведения дискуссии и полемики, практического анализа логики различного рода рассуждений. 	
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • свободно пользоваться современными методами обработки и интерпретации комплексной информации для решения научных и практических задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • обобщать свой собственный опыт и опыт окружающего социума и делать выводы на его основе, а также определять возможные пути решения проблем развития современного общества; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • опытом использования основных методов выделения микроорганизмов из природных источников и исследования структуры микробных сообществ, использования микроорганизмов при очистке окружающей среды от различных загрязнений; базовыми количественными и качественными методами исследования окружающей действительности и обработки полученной информации. 	<p>ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию</p>
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • основные характеристики жизни как феномена, присущего планете Земля; • важнейшие биологические процессы, происходящие на макро-молекулярном, клеточном, тканевом, организменном, популяционном, экосистемном и биосферном уровнях организации живой материи; • основах термодинамики; • экологической нише; адаптации живых организмов; • эволюции; • малом и большом круговоротах веществ; • развитии биосферных процессов; • понятия о природе, охране природной среды, экологии, биосфере и ее составляющих; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать знания о биологических группах организмов, закономерностях их роста и развития, структуре и функционировании; • положения современной теории эволюции для решения естественнонаучных задач, мониторинга окружающей среды. <p><u>Владеть:</u></p>	<p>ОПК-2 способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<ul style="list-style-type: none"> • знаниями об организации и функционировании живой материи, обменных процессах, потоках энергии и информации в живых системах, • единстве жизни в биосферном круговороте, взаимосвязях между средой и организмом. <p>применять знания по биоэкологии в научной деятельности и образовательном процессе, при решении практических задач в сфере природопользования и охраны природы, планирования и реализации программ устойчивого развития природных и социально-экономических систем.</p>	
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • систематику, морфологию, и размножение микроорганизмов; • основные разделы современной микробиологии, историю, роль микробиологии в комплексе биологических наук; • особенности морфологии, физиологии и воспроизведения; • экологию представителей основных таксонов микроорганизмов, сходство и различие прокариот и эукариот, роль микроорганизмов в эволюционном процессе; • особенности регуляции метаболизма у микроорганизмов, закономерности роста микроорганизмов в различных условиях культивирования. • фундаментальные принципы и уровни организации иммунной системы; • формирование иммунитета в онтогенезе и процессы, отвечающих за иммунные реакции; • факторы иммунитета, механизмы иммунного ответа. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • готовить питательные среды, препараты микроорганизмов, получать накопительные и чистые культуры микроорганизмов и осуществлять контроль за их чистотой; • исследовать морфологические и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов; • в лабораторных условиях ставить основные иммунологические реакции; • применить полученные знания для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач; <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • понятийным аппаратом дисциплины; • методами работы с микроорганизмами, методами микроскопирования, изготовления и окраски микробиологических препаратов методами культивирования микроорганизмов, получения чистых культур; • методами иммунологических исследований, постановкой реакций агглютинации, преципитации. 	<p>ОПК-3 способностью понимать базовые представления о разнообразии биологических объектов, значение биоразнообразия для устойчивости биосферы, способностью использовать методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов</p>
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • объект (живой организм) и предмет (законы развития и функционирования клеток и тканей, органов); • основные черты строения, метаболизма, закономерности воспроизведения, специализации клеток, основные черты строения, развития, функционирования и эволюции тканей животных и растений, типы тканей; • общие закономерности строения клеток различного типа, 	<p>ОПК-5 способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<p>тканей и неклеточных структур в составе органов; процессы и этапы дифференциации клеток;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> определять на микропрепаратах и электронных микрофотографиях клетки различных тканей и характерные для них структуры, обеспечивающие выполнение свойственных им функций; объяснять физиологические механизмы работы различных клеток и тканей в составе органов; разбираться в основных этапах гисто- и органогенеза; определять различные компоненты клеток при изучении на гистологических препаратах и электронных микрофотографиях; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> понятийным аппаратом дисциплины; основными методами приготовления временных препаратов; методами изучения основных процессов жизнедеятельности клеток; методом использования конкретных данных о строении и химическом составе клеточных структур для характеристики обменных процессов и функционального состояния клеток и тканей; 	
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> экологические группы организмов; основы экологии популяций и сообществ, закономерности поддержания их гомеостаза; закономерности взаимодействий организмов со средой обитания; типы биологических отношений; роль организмов в процессах трансформации энергии в биосфере; основные типы экосистем; экологические основы рационального природопользования; нормативная и правовая база ОВОС. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> наблюдать, описывать идентифицировать, классифицировать и культивировать биологические объекты; применять математические методы обработки результатов экологических исследований и моделирования живых систем; осуществлять мероприятия по охране биоразнообразия и рационально использовать природные ресурсы в различных целях. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> принципами формирования и функционирования надорганизменных систем; информационными технологиями, применять на практике базовые и теоретические знания в сфере природоохранной деятельности, мониторинга и индикации состояния экосистем и управления природопользованием. 	<p>ОПК-10 способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> важнейшие свойства микроорганизмов, их глобальную роль в природе и практических сферах деятельности человека; основные микробиологические методы и сферы их применения; метаболизм микроорганизмов, трансформацию различных соединений микроорганизмами; 	<p>ОПК-11 способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии,</p>

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
<ul style="list-style-type: none"> • законы наследственности и изменчивости микроорганизмов; • методы изучения и применения бактериофагов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • управлять микробиологической активностью почвы и с.-х. продукции при хранении и переработке; • применить полученные знания для решения научных, учебных, практических, методических, информационно-поисковых задач; • исследовать морфологические и физиолого-биохимические свойства; • анализировать продукты метаболизма; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками работы с различными литературными источниками, поиска информации по заданной проблематике, • навыки культивирования биологических объектов, владеть цитологическими методами, применяемыми в микробиологии. 	<p>нанобиотехнологии, молекулярного моделирования</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • социально-значимые проблемы биологии и экологии; • современные теории эволюции биосферы, фундаментальные закономерности эволюции биосферы и условия трансформации биосферы в ноосферу; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • системно мыслить, оперировать знанием основных теорий, концепций и принципов в избранной области деятельности; • выделять в иерархической структуре биосферы наиболее важные и уязвимые связи между ее звеньями и разрабатывать меры по защите таких связей от антропогенного нарушения; • вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • знаниями о прошлом биосферы для применения их при оценках ее современного состояния; • о пределах влияния человеческой деятельности на организованность биосферы для определения стратегии развития человеческой цивилизации; • техникой проведения дискуссии по социально-значимым проблемам; биологии и экологии. 	<p>ОПК-14 способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии</p>
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • о критериях формирования целей и задач на основании обработки литературных данных. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проводить системную оценку литературных данных с целью разработки методик для решения задач научного исследования, производить реферирование и обобщение библиографических данных. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами написания и оформления научно-исследовательской работы, работы с научной литературой, иметь представление о направлениях научно-исследовательской работы; • опытом работы с научной литературой, оформлением результатов научных исследований. 	<p>ПК-2 способностью применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований</p>

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
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • базовый курс биологических дисциплин, основные понятия и законы биологии. <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • обобщать свой собственный опыт и опыт окружающего социума и делать выводы на его основе, а также определять возможные пути решения проблем развития современного общества. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • базовыми количественными и качественными методами исследования окружающей действительности и обработки полученной информации; 	<p>ОПК-6 способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой</p>
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • принципы, на которых основываются методы культивирования микроорганизмов; • о физиологических процессах, происходящих в микробной клетке; • о возможности регулирования роста микроорганизмов физическими, химическими и биологическими факторами; <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • формулировать связи между морфологическими и функциональными характеристиками клетки; • анализировать влияние внешних факторов среды на физиологические особенности клетки. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • методами культивирования микроорганизмов, применяемыми при изучении физиологии микроорганизмов; • владеть навыками и методами исследований физиологических процессов микрообъектов. <p>приобрести опыт деятельности по культивированию микроорганизмов, стерилизации и консервированию.</p>	<p>ПК-1 способностью эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ</p>
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • нормативную документацию, регламентирующую организацию проведения научно-исследовательских и производственно-технологических биологических работ (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры). <p><u>Уметь:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать нормативные методические документы; • составлять проектную документацию; • готовить научно-технические проекты; • составлять сметную и отчетную документацию. <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками подготовки и публикации научно-технических отчетов и проектов. 	<p>ПК-5 готовностью использовать нормативные документы, определяющие организацию и технику безопасности работ, способностью оценивать биобезопасность продуктов биотехнологических и биомедицинских производств</p>
<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • современные микробиологические методы восстановления окружающей среды, базирующиеся на основных экологических принципах функционирования микробных комплексов; 	<p>ПК-6 способностью применять на практике методы управления в сфере биологических и</p>

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<ul style="list-style-type: none"> особенности распространения микроорганизмов в различных средах обитания; роль микроорганизмов в ликвидации последствий антропогенных загрязнений окружающей среды; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> использовать знания в области биологических и биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов для решения экологических проблем <p>Владеть: информацией об основных проблемах, современном состоянии и перспективах использования биологических агентов при очистке окружающей среды;</p>	биомедицинских производств, мониторинга и охраны природной среды, природопользования, восстановления и охраны биоресурсов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	216	216
Контактная работа:	70,5	70,5
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Консультации	1	1
Индивидуальная работа и инновационные формы учебных занятий	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение курсовой работы (КР); - выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); - выполнение расчетно-графического задания (РГЗ); - написание реферата (Р); - написание эссе (Э); - самостоятельное изучение разделов (перечислить); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к практическим занятиям; - подготовка к коллоквиумам; - подготовка к рубежному контролю и т.п.)	145,5 +	145,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Научные основы биотехнологии	34	2	4	4	24
2	Промышленная биотехнология. Процессы получения полезных веществ и лекарственных и профилактических препаратов.	38	2	4	6	26
3	Применение биотехнологии в пищевой промышленности.	34	2	2	6	24
4	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве	36	4	2	6	24
5	Технологическая биоэнергетика и биотехнологическая переработка минерального сырья	36	4	2	6	24
6	Экологическая биотехнология.	38	4	2	6	26
	Итого:	216	18	16	34	148
	Всего:	216	18	16	34	148

4.2 Содержание разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
1	Научные основы биотехнологии	<p>Биотехнология как новая комплексная отрасль. История возникновения и формирования биотехнологии. Технологические основы биотехнологических производств. Элементы, слагающие биотехнологические процессы. Критерии эффективности процессов, контроль и управление процессами, моделирование и оптимизация. Объекты биотехнологии, их выбор и культивирование. Закономерности роста и развития микроорганизмов, метаболизм: Важность и разнообразие микробных продуктов. Основные группы микроорганизмов, используемых в пищевой промышленности. Первичные и вторичные метаболиты.</p> <p>Метаболизм микроорганизмов. Анаболизм. Катаболизм. Характеристика основных видов брожения. Источники питания. Фазы роста микроорганизмов.</p> <p>Классический подход при создании промышленно-важных штаммов-продуцентов. Накопительные культуры. Чистые культуры. Требования к штаммам-продуцентам. Селекция. Индуцированный мутагенез. Принцип обратной связи. Ретроингибирование.</p> <p>Получение чистых культур микроорганизмов: Чистая культура. Клоны. Прямой и косвенный методы выделения чистой культуры. Метод пластинчатых культур Коха. Основные задачи метода. Метод ищущего посева. Метод предварительного разведения. Техника выполнения посева по методу Дригальского.</p> <p>Питательные среды. Углеродсодержащее сырье. Азотсодержащее сырье. Приготовление и стерилизация питательных сред. Характеристика перемешивающих устройств. Очистка и стерилизация воздуха. Методы очистки и стерилизации воздуха. Технологическая схема очистки и стерилизации воздуха для аэрации. Стерилизация воздуха, выходящего из ферментатора. Получение посевного материала. Производственное культивирование. Оборудование. Методы культивирования.</p>

2	<p>Промышленная биотехнология. Процессы получения полезных веществ, лекарственных и профилактических препаратов</p>	<p>ния. Основные свойства натуральных пеногасителей.</p> <p>Биотехнология получения микробных белковых препаратов. Преимущества микробиологического способа получения белка. Микроорганизмы – продуценты белка.</p> <p>Микроорганизмы – продуценты белка на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках, на гидролизатах торфа, на продуктах щелочного расщепления древесины, на негидролизованном полисахаридном сырье, на зерно-картофельной и мелассной барде, на молочной сыворотке.</p> <p>Получение белка одноклеточных (субстратов I, II и III поколения). Получение аминокислот (глутаминовая кислота, лизин), органических кислот (лимонная, молочная, уксусная, пропионовая кислота), витаминов (рибофлавин, цианкобаламин, эргостерина), антибиотиков.</p> <p>Получение и применение ферментов.</p> <p>Микробиологические основы производства антибиотиков. Продуценты антибиотиков. Микробиологические основы получения антибиотиков группы пенициллинов. Получение полусинтетических антибиотиков с помощью микробных ферментов. Сферы применения антибиотиков. Наиболее широко применяемые антибиотики. Биосинтез пенициллина. Антибиотики как средство борьбы с различными фитопатогенами.</p> <p>Микробиологические основы производства вакцин.</p> <p>Микробиологические основы производства лечебно-профилактических иммунных сывороток и иммуноглобулинов, диагностических иммунных сывороток и иммуноглобулинов. Диагностические антигены и аллергены. Бактериофаги.</p> <p>Микробиологические основы получения ферментных препаратов.</p> <p>Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолон, дексаметазон и др.). Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.</p> <p>Получение органических кислот. Получение уксусной кислоты. Сырье и условия культивирования уксусно-кислых бактерий. Получение уксуса поверхностным, поверхностно-циркуляционным и глубинным способами. Получение лимонной кислоты. Продуценты лимонной кислоты, способы ферментации, основное сырье. Получение молочной кислоты.</p> <p>Получение органических растворителей. Ацетон. Бутиловый спирт</p> <p>Микробиологические основы биосинтеза аминокислот, антибиотиков, витаминов, органических кислот и растворителей, ферментов, красителей, ПАВ и т.д.</p>
3	<p>Биотехнологии в пищевой промышленности</p>	<p>Биотехнология животного сырья.</p> <p>Биотехнологический процесс производства молока. Микробиология молока. Микробиологические основы молочного производства. Сырое молоко. Микробиология питьевого молока.</p> <p>Микробиология кисломолочных продуктов и сыров. Обзор кисломолочных продуктов. Мероприятия по уменьшению количественного содержания бактерий в молоке для производства сыра и улучшения сыропригодности молока. Необходимость добавления чистых культур молочнокислых бактерий. Динамика групп микроорганизмов в зависимости от факторов окружающей среды при производстве сыра.</p> <p>Микробиология масла и мороженого.</p> <p>Биотехнологический процесс производства мяса. Микробиология мяса. Микробиологические основы мясного производства. Микробная порча и ее влияние на качество мяса. Микробиологическая профилак-</p>

		<p>тика.</p> <p><i>Микробиология субпродуктов.</i> Микробиология крови. Микробиология натуральных кишечных оболочек. Микробиология мороженого мяса. Микробиология соленого мяса и соленых мясопродуктов.</p> <p>Микробиология крови. Микробиология натуральных кишечных оболочек. Микробиология мороженого мяса. Микробиология соленого мяса и соленых мясопродуктов</p> <p>Биотехнологический процесс производства колбасных изделий. Микробиология колбасных изделий.</p> <p>Биотехнологический процесс производства рыбной продукции. Микробиология рыб, моллюсков и ракообразных.</p>
		<p>Биотехнология растительного сырья.</p> <p>Биотехнологический процесс производства хлебобулочных изделий. Микробиология хлебопекарного производства.</p> <p>Микроорганизмы, вызывающие болезни и порчу плодов и овощей.</p>
		<p>Биотехнологические процессы броидильных производств. Изучение кинетики роста дрожжей при глубокой ферментации. Болезни виноградной лозы. Чистые культуры дрожжей в виноделии. Приготовление чистых культур дрожжей. Меры профилактики и основные болезни вин. Микробиологический контроль.</p>
		<p>Микробиологические основы броидильных производств, основанных на использовании бактерий. Микробиология производства молочной кислоты. Микробиология ацетон-бутилового производства. Микробиология производства уксусной кислоты.</p>
4	Применение биотехнологии в сельском хозяйстве	<p>Создание и применение биопестицидов (бактериальные, грибные и вирусные препараты) и биогербицидов. Технология получения биологических удобрений. Применение новейших методов биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве.</p>
5	Технологическая биоэнергетика и биотехнологическая переработка минерального сырья	<p>Биосинтез инсулина человека в клетках кишечной палочки. Биосинтез соматотропина и других гормонов человека. Получение интерферонов. Возможности генной инженерии микроорганизмов</p> <p>Применение микроорганизмов в промышленном получении стероидных гормонов (кортизона, гидрокортизона, преднизолона, дексаметазона и др.).</p> <p>Получение с помощью генетически измененных микроорганизмов гормона роста, соматостатина, соматотропина, инсулина, интерферона человека.</p>
6	Экологическая биотехнология.	<p>Биологические методы очистки сточных вод. Утилизация твердых отходов. Биологическая очистка газовоздушных выбросов. Биотехнологическая утилизация органических соединений (крахмал, сахар, целлюлоза).</p>

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Питательные среды, их изготовление, стерилизация и применение с целью культивирования и дифференциации микроорганизмов.	4
2	2	Культивирование микроорганизмов. Техника посева микроорганизмов. Хранение микроорганизмов.	6
3	2	Методы определения числа бактерий и бактериальной массы. Получение накопительной и методы выделения чистой культуры микроорганизмов. Оценка чистоты выделенной культуры.	6
4	2	Определение бактериальной обсемененности пищевых продуктов. Молочно-кислое брожение.	6

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
5	3	Ускоренный метод определения качества дрожжей. Определение гликогена в дрожжевой клетке.	6
6	1	Подавление роста и гибель микроорганизмов под действием различных агентов. Оценка роста микроорганизмов на твердой и жидкой питательной среде. Количественный учет и идентификация микроорганизмов. Определение чистоты выделенной культуры микроорганизмов.	6
		Итого:	34

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Объекты биотехнологии и биотехнологические процессы	2
2	2	Биотехнологии в пищевой промышленности	2
3	3	Закваски в молочной промышленности	2
4	4	Влияние физических и химических факторов на рост микроорганизмов. Микробиологические основы консервирования стерилизации, их влияние на гибель микроорганизмов	2
5	5	Микробиологические основы бродильных производств и виноделия. Изучение кинетики роста дрожжей при глубокой ферментации. Микробиологические основы бродильных производств, основанных на использовании бактерий	2
6	6	Микробиологические основы производства лекарственных и профилактических препаратов (антибиотики, гормоны, ферментные препараты)	2
7	7	Микробиологические основы биосинтеза первичных и вторичных метаболитов	2
8	8	Микробиологические основы биосинтеза органических кислот и растворителей	2
		Итого:	16

4.5 Курсовая работа (7 семестр)

1. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений
 2. Хранение микроорганизмов в высушенном, лиофилизированном виде и при низких температурах.
 3. Методы дезинтеграции микроорганизмов.
 4. Биодegradация ксенобиотиков, метаболические пути, изменение метаболических путей.
 5. Растения и их культура изолированных клеток и тканей как промышленный источник БАВ.
 6. Промышленное производство БАВ из культуры клеток.
 7. Ферментация.
 8. Биотехнология получения пробиотиков (биологически активных добавок к пище).
 9. Биотехнология получения пищевых пробиотических продуктов.
 10. Дрожжи и области их применения. Ускоренный метод определения качества дрожжей.
- Определение плотности размеров дрожжевой клетки
11. Применение биотехнологии для повышения продуктивности в сельском хозяйстве.
 12. Технология обогащения руд.
 13. Биологические методы очистки сточных вод
 14. Способы стерилизации воздуха.
 15. Механические свойства микробных клеток. Механическое разрушение клеток.

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Неверова, О.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. – Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2007. – 416 с.: табл., схем. – (Питание практика технология гигиена качество безопасность). – ISBN 5-379-00089-4; 978-5-379-00089-9; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57396> (13.11.2015).

2 Горленко, В.А. Научные основы биотехнологии: учебное пособие / В.А. Горленко, Н.М. Кутузова, С.К. Пятунина; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский педагогический государственный университет». - М.: Прометей, 2013. - Ч. I. Нанотехнологии в биологии. – 262 с. : ил., табл., схем. – ISBN 978-5-7042-2445-7; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486> (13.11.2015).

3 Сироткин, А.С. Теоретические основы биотехнологии: учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин, В.Б. Жукова; Федеральное агентство по образованию, Казанский государственный технологический университет. – Казань: КГТУ, 2010. – 87 с.: ил., схемы, табл. – Библ. в кн. – ISBN 978-5-7882-0906-7; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560> (13.11.2015).

4 Никитина, Е.В. Микробиология: учебник / Е.В. Никитина, С.Н. Киямова, О.А. Решетник. - СПб: Гиорд, 2011. – 392 с. – ISBN 978-5-98879-075-4; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=134032> (13.11.2015).

5 Брюханов, А.Л. Молекулярная микробиология: учебник [Текст] / А.Л. Брюханов, К.В. Рыбак, А.И. Нетрусов – М.: МГУ, 2012. – 480 с.

6 7 Никольский В.И. Генетика: учеб. пособие для вузов [Текст] / В. И. Никольский. – М.: Академия, 2010. – 250 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Михайлова, Р.В. Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии / Р.В. Михайлова. - Минск: Белорусская наука, 2007. - 408 с. - ISBN 978-985-08-0853-0; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86741> (13.05.2016).

http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=86741.

2. Давыдова, О.К. Генетика бактерий в вопросах и ответах: уч. пособие – Оренбург; ОГУ, 2015. Режим доступа: http://artlib.osu.ru/site_new/find-book.

3. Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия: учеб. пособие для вузов – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2004. – 496 с.

4. Жимулев, И.Ф. Общая и молекулярная генетика: учеб. пособие для вузов / И. Ф. Жимулев; отв. ред. Е. С. Беляева, А. П. Акифьев. – 3-е изд. испр. – Новосибирск: Сибирское ун-ое изд-во, 2006. – 479 с.

5. Генетика: учебник для вузов / В. И. Иванов [и др.]; под ред. В. И. Иванова. – М.: Академкнига, 2006. – 638 с.

6. Коничев, А. С. Молекулярная биология: учеб. для пед. вузов – М.: Академия, 2005. – 400 с.

7. [Щелкунов, С. Н.](#) Генетическая инженерия: уч. пособие – Новосибирск: [Сибирское университетское издательство](#), 2010. – 514 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=57527

8. Сборник задач по молекулярной биологии и медицинской генетике с решениями : уч. пособие, сост. Антипов Е.В. – Самара: РЕАВИЗ, 2012. – 168 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/18421.html>

9. Павлович, С.А. Микробиология с микробиологическими исследованиями : учебное пособие / С.А. Павлович. - Минск : Вышэйшая школа, 2009. - 504 с. - ISBN 978-985-06-1498-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143864> (13.11.2015).

10. Мармузова, Л. В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности [Текст]: учебник для образовательных учреждений, реализующих программы начального про-

фессионального образования / Л. В. Мармузова.- 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Академия, 2008. - 160 с. - (Начальное профессиональное образование. Общественное питание: федеральный комплект учебников). – Прил.: с. 129-153. – Библиогр.: с. 154. – ISBN 978-5-7695-4239-8. http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/5940.pdf

11. Микробиологическая порча пищевых продуктов = Food Spoilage Microorganisms [Текст]: [Бактерии. Дрожжи. Плесени. Обнаружение и идентификация. Моделирование порчи. Срок годности: сборник статей]: пер. с англ. / под ред. Клива де В. Блекберна. – Санкт-Петербург: Профессия, 2008. – 784 с.: ил. – Парал. тит. л. англ. – Библиогр. в конце ст. – ISBN 978-5-93913-146-9. – ISBN 978-1-85573-966-6. http://artlib.osu.ru/web/books/content_all/5971.pdf

5.3 Периодические издания

1. Микробиология: журнал. – М.: АРСМИ. – ISSN 0026-3656.
2. Микробиология санитарная и медицинская: реферативный журнал. – М.: Агенство «Роспечать». – ISSN 0206-5517.
3. Прикладная биохимия и микробиология: журнал – М.: АРСМИ. – ISSN 0555-1099.

5.4 Интернет-ресурсы

Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология», содействующий развитию и коммерциализации российской биотехнологии. Режим доступа: <http://cbio.ru/>

3. Электронное издание «Наука и технологии России», сообщающее об отечественных научных разработках. Режим доступа: <http://www.strf.ru/>

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

5. 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/>

6. 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>

7 <http://www.plosbiology.ru> (Сетевой журнал общей биологии) – <http://www.cellslive.com> (Большой образовательный сайт. Молекулярная биология, цитология, генетика, вирусология);

8 <http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/electronmicroscopy/magn1/index.html> (Виртуальный электронный микроскоп);

9 <http://evolution.powernet.ru/> «История развития жизни» (Электронный учебник);

10 <http://bioege.edu.ru/ssylki.html> «Открытая биология 2,6» (Электронный учебник);

11 <http://www.bril2002.narod.ru/total.html> «Большой биораздел» (Электронный учебник);

12 <http://sbio.info/index.php> «Вся биология» (учебные материалы, научные статьи, большая биологическая библиотека)

13 <http://www.floraifauna.ru> (Фундаментальная биологическая библиотека);

14 <http://www.zoomet.ru> (Бесплатная биологическая библиотека);

15 <http://elementy.ru>. (популярный сайт о фундаментальной науке);

16 <http://micro.magnet.fsu.edu/cells/index.html> «Строение клетки и вирусов» (Электронное пособие);

17 <http://books4study.biz/c16> – www.znanie-sila.ru;

18 Интернет-журнал «Коммерческая биотехнология», содействующий развитию и коммерциализации российской биотехнологии. Режим доступа: <http://cbio.ru/>;

19 Национальный центр биотехнологической информации. Веб-ресурс: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>

20 Издательство Springer. Веб-ресурс: <http://www.springerlink.com>

21 Информационный портал медицинской школы Йельского университета – <http://medicine.yale.edu/pathology/diagnosticprograms/moleculardiagnosics/index.aspx>

22 Медицинский портал – http://med-books.info/58_pediatriya_802/molekulyarnaya-patologiya-raka-49171.html

23 Образовательно-информационный портал ГУ Нижегородского Научно-Исследовательского Института Эпидемиологии и Микробиологии им. академика И.Н. Блохиной МЗ РФ – http://histology.narod.ru/lectures/lecture_02/apoptosis.htm

24 Образовательный портал университета Дж. Хопкинса – www.hopkinsmedicine.org/mcp/Education/300.713%20Lectures/300.713%202013/Eshleman_handouts.pdf

25 Портал журнала Nature – <http://www.nature.com/jid/journal/v127/n3/full/5700701a.html>

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

6.1 Учебно-лабораторное оборудование

Для проведения занятий предназначены специализированные аудитории и лаборатории с имеющимся оборудованием: Автоклав 75 л (вертикальный), Аквадистиллятор аз-10 МО, Ареометр общего назначения ГОСТ 1300-74, Бокс БАВНП-01-"ламинар-С"- 1,2, Весы лабораторные ОНАУС АР3130, Встряхиватель-инкубатор СТАТ FAX 2200 АW, Микроскоп бинокулярный БИОМЕД-4, Микроцентрифуга ВОРТЕКС ТЭТА-2, Мойка ультразвуковая 4л, нагрев до 75С, крышка, сетка, Сапфир 6630, Оксиметр АМТ08, РН-метр/иономер S220-Basic, Стерилизатор воздушный ГП-20-3, Стерилизатор паровой ВК-30-01, Твердотельный термостат ТЕРМО-48, Термостат суховоздушный ТС-80, Термостат ТС-1/80 СПУ, Термостат ТС-80, Трансиллюминатор ЕСХ-F15.С, 254 нм, VILBER LOURMAT 2131 1501 1, Центрифуга *MiniSpin*, Центрифуга лабораторная СМ 6М (ELMI), Центрифуга с охлаждением, 4200 об/мин, LMC-4200 R, Центрифуга СМ-6М.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Фонд тестовых заданий по дисциплине.

**ЛИСТ
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 06.03.01 Биология
код и наименование

Профиль: Микробиология

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.6.1 Промышленная микробиология и биотехнология

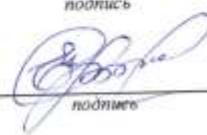
Форма обучения: _____ очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2015

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры
Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры

протокол № 11 от "21" мая 2015 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой
Кафедра биохимии и микробиологии
наименование кафедры  Е.С. Барышева
подпись расшифровка подписи

Исполнители:
Доцент кафедры БХМБ
должность  Е.А. Дроздова
подпись расшифровка подписи

_____ должность _____ подпись _____ расшифровка подписи

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

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

Уполномоченный по качеству факультета
 Е.С. Барышева
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ОИОТ ЦИТ
Начальник отдела информационных образовательных технологий ЦИТ
 Е.В. Дырдина
личная подпись расшифровка подписи