

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«___» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1147327	Прикладная микробиология

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Биомедицинская инженерия	Код ОП 1. 12.04.04/33.01
Направление подготовки 1. Биотехнические системы и технологии	Код направления и уровня подготовки 1. 12.04.04

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Токарева Мария Игоревна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	технологии органического синтеза

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Прикладная микробиология

1.1. Аннотация содержания модуля

Содержание модуля охватывает круг вопросов, связанных с изучением биологических объектов, особенностями работы с ними и сферами их применения. Особое внимание уделяется продуцентам, имеющим практическое значение, а также микроорганизмам, загрязняющим различные объекты хозяйственного и промышленного пользования и мерам борьбы с ними. Подробно изучаются систематика микроорганизмов, морфология, цитология, физиологические свойства и способы их культивирования. На лабораторных занятиях приобретаются практические навыки работы с микроорганизмами, осваиваются методы экспериментальной микробиологии.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Прикладная микробиология	4
ИТОГО по модулю:		4

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Не предусмотрены
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Актуальные вопросы биомедицинской инженерии

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3
Прикладная микробиология	ПК-1 - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их	З-2 - Соотносить предметную проблемную область с соответствующей областью естественнонаучных и общеинженерных наук У-3 - Критически оценивать возможные способы решения задач проблемной области, используя знания

	<p>решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом исследований, разработки и проектирования биотехнических систем и технологий</p>	<p>естественнонаучных и общинженерных наук</p> <p>П-2 - Работая в команде, разрабатывать варианты формулирования и решения научно-исследовательских, технических, организационно-экономических и комплексных задач, применяя знания естественнонаучных и общинженерных наук</p>
	<p>ПК-5 - Способен использовать фундаментальные законы в области физики взаимодействия излучения с веществом, анализировать и выбирать способы и методики измерения активности радионуклидов и оценивать погрешность результатов измерения</p>	<p>З-2 - Соотносить дозиметрические величины и эффекты воздействия ионизирующих излучений на объекты живой и неживой природы</p> <p>У-1 - Правильно интерпретировать терминологию, используемую при описании процессов взаимодействия излучения с биообъектом, основные физические величины, описывающие взаимодействие излучения с веществом, математические соотношения и основные теории, характеризующие их изменение</p> <p>П-2 - Иметь практический опыт работы с основными типами дозиметров, радиометров, применяемых в радиационной физике, биологии, медицины и экологии</p>

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладная микробиология

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Токарева Мария Игоревна	кандидат химических наук, доцент	Доцент	Кафедра технологии органического синтеза

Рекомендовано учебно-методическим советом института Физико-технологический

Протокол № 9 от 14.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Токарева Мария Игоревна, Доцент, технологии органического синтеза

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1	Клетка как структурная единица	<p>Понятие о цитологии и клетке. Прокариотическая и эукариотическая клетки.</p> <p>Клеточная стенка у бактерий, актиномицетов, грибов. Ее химический состав, организация и архитектоника, функции клеточной стенки. Слизистые слои, капсулы и чехлы; их состав, организация и функция.</p> <p>Плазматическая мембрана (плазмалемма). Внутриклеточные мембранные структуры у разных микроорганизмов: эндоплазматический ретикулум, мезосомы, лизосомы, аппарат Гольджи. Функция плазматической мембраны.</p> <p>Цитоплазма микробных клеток как коллоидная система. Включения в цитоплазму, условия их образования, значение. Эндоспоры, их формирование и свойства. Жгутики, расположение, организация, механизм движения. Фимбрии, пили, их функция.</p> <p>Рибосомы. Их состав и строение у бактерий, дрожжей и нитчатых грибов. Функции рибосом.</p> <p>Митохондрии как органоиды клеток эукариот. Митохондрии – биохимические энергетические структуры. Функция митохондрий</p> <p>Ядерный аппарат - как органоид клеток микроорганизмов. Молекулярная организация хромосом прокариот и эукариот.</p>

		<p>Функции ядра в реализации генетической информации: репликация, транскрипция и трансляция. Плазмиды. Эписомы.</p>
2	<p>Морфология и систематика микроорганизмов как объектов биотехнологии</p>	<p>Объекты биотехнологии. Биообъекты-микроорганизмы. Прокариоты. Одноклеточные бактерии, размеры и морфология. Многоклеточные формы бактерий. Основы систематики бактерий. Искусственные и естественные схемы. Признаки, используемые при определении микроорганизмов. Современная систематика бактерий. Подразделение бактерий на группы и основные особенности представителей этих групп. Номенклатура бактерий.</p> <p>Эукариоты. Микромицеты. Морфологические особенности микроскопических грибов. Строение грибной клетки, мицелия. Развитие гиф и образование колоний при поверхностном и глубинном культивировании. Рост и размножение. Основные способы образования спор и их свойства. Половое размножение грибов. Роль грибов в природе. Практическое использование.</p> <p>Дрожжи и дрожжеподобные организмы. Общие сведения о дрожжах. Строение дрожжевой клетки. Способы размножения. Классификация дрожжей. Практическое использование.</p> <p>Биообъекты растительного происхождения. Биообъекты животного происхождения. Культуры тканей человека и других млекопитающих. Основные структурные компоненты растительных и животных клеток.</p> <p>Биообъекты-макромолекулы с ферментативной активностью. Биоконверсия (биотрансформация).</p>
3	<p>Введение в биотехнологию</p>	<p>Биотехнология как наука и сфера производства. Связь биотехнологии с другими дисциплинами естественнонаучного цикла. Применение биотехнологии в различных отраслях науки и промышленности (обзор). Важнейшие продукты биотехнологии.</p>
4	<p>Инженерные основы биотехнологии</p>	<p>Схема последовательно реализуемых стадий превращения исходного сырья в целевой продукт. Оптимизация биообъекта, процессов и аппаратов как единого целого в биотехнологическом производстве. Подготовительные и основные операции биотехнологического процесса. Асептика и асептические условия, основное назначение. Дезинфекция. Стерилизация, виды стерилизации и объекты стерилизации в лаборатории и на производстве. Использование микроскопии в определении чистоты и подлинности культур промышленных микроорганизмов.</p>
5	<p>Подготовительные стадии биотехнологического производства</p>	<p>Подготовка посевного материала. Инокуляторы. Кинетические кривые роста и развития биообъектов в закрытых системах. Условия и методы хранения культур. Понятия «чистая» и «накопительная» культура.</p> <p>Подготовка питательной среды. Компоненты питательных сред. Классификация питательных сред. Методы стерилизации питательных сред.</p>

		Очистка и стерилизация технологического воздуха и воздуха помещений. Эффективность работы и конструкционные особенности фильтров.
6	Технология биотехнологических производств	Классификация биосинтеза по технологическим параметрам. Принципы организации материальных потоков: периодический, полупериодический, отъемно-доливной, непрерывный. Глубинная и поверхностная ферментация. Методы контроля и анализа биотехнологического процесса. Физические, химические и биологические методы контроля продуцента, продукта и контаминации.
7	Методы выделения и очистки продуктов биотехнологии	Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов. Специфические особенности первых стадий. Отделение биомассы от нативного раствора. Получение целевого продукта из биомассы. Методы извлечения внутриклеточных продуктов. Выделение целевого продукта из нативного раствора.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная микробиология

Электронные ресурсы (издания)

1. Рябцева, С. А.; Общая биология и микробиология. Часть 1. Общая биология : учебное пособие.; Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь; 2016; <http://www.iprbookshop.ru/66069.html> (Электронное издание)
2. ; Основы биотехнологии : учебное пособие.; Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, Кемерово; 2015; <http://www.iprbookshop.ru/61271.html> (Электронное издание)
3. Зюзина, О. В.; Общая микробиология: лабораторный практикум : практикум.; Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), Тамбов; 2015; <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=445121> (Электронное издание)
4. , Махмуткин, В. А., Танаева, Н. И.; Общая и фармацевтическая биотехнология : учебное пособие.; РЕАВИЗ, Самара; 2009; <http://www.iprbookshop.ru/10164.html> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Нетрусов, А. И.; Микробиология : учебник [для вузов].; Академия, Москва; 2006 (21 экз.)
2. Шлегель, Г., Кондратьева, Е. Н., Алексева, Л. Е.; Общая микробиология; Мир, Москва; 1987 (76 экз.)
3. , Загоскина, Н. В., Назаренко, Л. В., Калашникова, Е. А., Живухина, Е. А.; Биотехнология: теория и практика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 020201 "Биология".; Оникс, Москва; 2009 (7 экз.)

4. Сазыкин, Ю. О., Орехов, С. Н., Чакалева, И. И., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учеб. пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация".; Академия, Москва; 2008 (5 экз.)
5. , Хиггинс, И., Бест, Д., Джонс, Д., Антонов, А. С., Баев, А. А.; Биотехнология. Принципы и применение; Мир, Москва; 1988 (6 экз.)
6. Безбородов, А. М.; Микробиологический синтез; Проспект Науки, Санкт-Петербург; 2011 (15 экз.)
7. , Галынкин, В. А., Заикина, Н. А., Кочеровец, В. И., Потехина, Т. С., Дульнева, Л. В., Еникеев, А. Х., Гарабаджиу, А. В., Макаров, И. Ю.; Промышленная дезинфекция и антисептика : учеб. пособие для студентов вузов обучающихся по специальностям: 240902 "Пищевая биотехнология", 260302 "Технология рыбы и рыбных продуктов".; [б. и.], Санкт-Петербург; 2008 (2 экз.)
8. ; Общая биотехнология : учебник.; Издательство Мордовского университета, Саранск; 2015 (1 экз.)
9. Егорова, Т. А., Клунова, С. М., Живухина, Е. А.; Основы биотехнологии : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Биология".; Академия, Москва; 2005 (5 экз.)
10. Орехов, С. Н., Катлинский, А. В.; Биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Фармация" по дисциплине "Биотехнология".; Академия, Москва; 2014 (2 экз.)
11. , Тихонов, И. В., Рубан, Е. А., Грязнева, Т. Н., Самуйленко, А. Я., Гаврилов, В. А., Воронин, Е. С.; Биотехнология : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям 310700 - Зоотехния и 310800 - Ветеринария.; ГИОРД, Санкт-Петербург; 2005 (1 экз.)

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

1. Полнотекстовая БД American Chemical Society (<http://pubs.acs.org/>).
2. Полнотекстовая БД American Institute of Physics (<http://scitation.aip.org/>).
3. Полнотекстовая БД American Physical Society (<https://journals.aps.org/about>).
4. Полнотекстовая БД Annual Reviews Science Collection (<http://www.annualreviews.org>).
5. Полнотекстовая БД Applied Science & Technology Source (<http://search.ebscohost.com>).
6. Полнотекстовая БД eLibrary - научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
7. Реферативная БД INSPEC. EBSCO publishing (<http://search.ebscohost.com/>).
8. Полнотекстовая БД Institute of Physics (IOP) (<http://iopscience.iop.org/>).
9. Библиографическая БД Journal Citation Reports (JCR). Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com/>).
10. Полнотекстовая БД Nature (<https://www.nature.com/siteindex>).
11. Полнотекстовая БД Optical Society of America (OSA) (<https://www.osapublishing.org/about.cfm>).
12. Полнотекстовая БД Questel Patent (<https://www.orbit.com/>).
13. Полнотекстовая БД Science AAAS (American Association for the Advancement of Science) (<http://www.sciencemag.org/>).
14. Полнотекстовая БД ScienceDirect Freedom Collection (<http://www.sciencedirect.com/>).
15. Реферативная БД Scopus (<http://www.scopus.com/>).
16. Полнотекстовая Д Springer Materials (<https://materials.springer.com/>).
17. Полнотекстовая БД Springer Nature Experiments (<https://experiments.springernature.com/>).

18. Полнотекстовая БД SpringerLink (<https://link.springer.com/>).
19. Реферативная БД Web of Science Core Collection (<http://apps.webofknowledge.com/>).
20. Полнотекстовая БД Wiley Journal Database (<http://onlinelibrary.wiley.com/>)
21. БС "Лань" Издательство "Лань" <http://e.lanbook.com/>
22. eLibrary ООО Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru>

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научный электронный журнал «Живые системы» – <http://biorf.ru/>.
2. Журнал «Биотехнология» – <http://www.genetika.ru/journal/>.
3. Журнал «Nature» – <http://www.nature.com/index.html>.
4. Журнал «Science» – www.sciencemag.org/.
5. Журнал «Biotechnology: theory and practice» – <http://www.biotechlink.org/>.
6. Журнал «Biotechnology Advances» – <http://www.journals.elsevier.com/biotechnology-advances/>.
7. Журнал «Current Opinion in Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/current-opinion-in-biotechnology/>.
8. Журнал «Journal of Biotechnology» – <http://www.journals.elsevier.com/journal-of-biotechnology/>.
9. Биотехнологический портал – <http://bio-x.ru/>.
10. Общество биотехнологов России – <http://www.biorosinfo.ru>.
11. Сайт о промышленной биотехнологии – <http://sredovarka.ucoz.com/>.
12. Виртуальная библиотека «Biotechnology Information Directory Service» - <http://www.cato.com/biotech/>.
13. Сайт научного совета по биотехнологии (Центр «Биоинженерия») Российской академии наук (ЦБ РАН) - <http://www.biengi.ac.ru/>.
14. Научно-популярный сайт «Биомолекула» - <https://biomolecula.ru/>.
15. Государственная публичная научно-техническая библиотека, режим доступа: <http://www.gpntb.ru>
16. Электронная библиотека нормативно-технической документации, режим доступа: <http://www.technormativ.ru>
17. Зональная научная библиотека УрФУ, режим доступа: <http://lib.urfu.ru>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная микробиология

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Доска аудиторная Периферийное устройство	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
2	Лабораторные занятия	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Оборудование, соответствующее требованиям организации учебного процесса в соответствии с санитарными правилами и нормами	Не требуется
3	Консультации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя	Не требуется
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов Рабочее место преподавателя Подключение к сети Интернет	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES
5	Самостоятельная работа студентов	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов	Office 365 EDUA5 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		Персональные компьютеры по количеству обучающихся Подключение к сети Интернет	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------	--