

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации
РПД_3-06.03.01.01_2021_125174
Актуализировано: 16.05.2021

Рабочая программа дисциплины
Микробная биотехнология

наименование дисциплины	
Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01
	шифр
	Биология
	наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01
	шифр
	Микробиология
	наименование
Формы обучения	Очная
	наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра микробиологии (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Широких Ирина Геннадьевна

ФИО

Устюжанинова Людмила Васильевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Сформировать у студентов определенный уровень знаний, умений и навыков относительно использования микроорганизмов в различных биотехнологических производствах
Задачи дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изучить основные стадии биотехнологических производств с использованием микроорганизмов, цели и особенности проведения каждой стадии. 2. Рассмотреть различные методы, применяемые для получения микроорганизмов-продуцентов, культивирования микроорганизмов в промышленных масштабах, выделения, концентрирования и очистки целевых и побочных продуктов, а также для получения товарных форм продукции. 3. Изучить технологии производства различных продуктов микробиологического синтеза на основе биомассы микроорганизмов (кормовой и пищевой белок, закваски, пробиотики и т.д.), первичных и вторичных метаболитов (ферментов, органических кислот и спиртов, антибиотиков и т.п.). 4. Рассмотреть основные направления развития микробной биотехнологии.

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

Компетенция ПК-1

Способен выполнять работы по контролю качества и безопасности лекарственных средств, пищевых и биотехнологических продуктов, составлять научно-технические проекты и отчеты		
Знает	Умеет	Владеет
теоретические и практические основы микробной биотехнологии	использовать компьютерную графику при подготовке и оформлении отчетов и документации	методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов

Компетенция ПК-2

Способен выполнять научно-исследовательские работы с использованием современного оборудования, составлять отчеты и представлять результаты исследований		
Знает	Умеет	Владеет
основные термины и определения, связанные с промышленным использованием микроорганизмов	классифицировать процессы микробного биосинтеза; давать характеристику микробиологического получения целевых продуктов	навыками реализации процессов и методов получения препаративных форм целевых продуктов микробного биосинтеза

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Общая схема биотехнологических производств с использованием микроорганизмов. Производство микробной биомассы	ПК-1, ПК-2
2	Производство первичных и вторичных метаболитов	ПК-1, ПК-2
3	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

Формы промежуточной аттестации

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	Не предусмотрена (Очная форма обучения)

Трудовоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоёмкость)		Контактная работа, час	в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час				Самостоятельная работа, час	Курсовая работа (проект), семестр	Зачет, семестр	Экзамен, семестр
			Часов	ЗЕТ		Всего	Лекции	Семинарские, практические занятия	Лабораторные занятия				
Очная форма обучения	4	7	180	5	126	86	34	18	34	54		7	

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Общая схема биотехнологических производств с использованием микроорганизмов. Производство микробной биомассы»		87.50
Лекции		
Л1.1	Общая схема биотехнологических производств с использованием микроорганизмов	2.00
Л1.2	Предферментация. Подготовка субстрата, посевного материала, оборудования и т.д.	2.00
Л1.3	Основная ферментация. Методы культивирования микроорганизмов в промышленных условиях	2.00
Л1.4	Основная ферментация. Виды биореакторов	2.00
Л1.5	Постферментация. Методы отделения, концентрирования и сушки биомассы	2.00
Л1.6	Постферментация. Методы выделения, концентрирования, очистки метаболитов. Получение товарной формы продукции	2.00
Л1.7	Технологии получения микробиологического белка	2.00
Л1.8	Технологии производства живой биомассы микроорганизмов (закваски, пробиотики и т.п.)	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Основные этапы биотехнологического процесса: предферментация, ферментация и постферментация. Цели и особенности проведения каждого этапа	2.00
П1.2	Современные направления в поиске и создании новых микроорганизмов-продуцентов	2.00
П1.3	Различные методы, применяемые на стадии постферментации. Выбор методов выделения, очистки и т.д.	2.00
П1.4	Биомасса микроорганизмов как ценный кормовой и пищевой продукт	2.00
П1.5	Виды микробиологических препаратов, содержащих живые микроорганизмы. Особенности их производства, использования и хранения	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Методы приготовления питательных сред, подготовки посевного материала, оборудования и инструментов	4.00
Р1.2	Методы отделения и дезинтеграции биомассы. Оценка их эффективности	4.00
Р1.3	Технология получения кормовых дрожжей	8.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	10.00

C1.2	Подготовка к лабораторным работам	6.00
C1.3	Учет результатов, написание отчетов, подготовка к защите отчетов	10.50
Контактная внеаудиторная работа		
КВР1.1	Консультации по темам модуля	19.00
Раздел 2 «Производство первичных и вторичных метаболитов»		88.50
Лекции		
Л2.1	Кривая роста. Трофофаза и идиофаза. Синтез первичных и вторичных метаболитов	2.00
Л2.2	Технология производства ферментных препаратов на основе микроорганизмов	2.00
Л2.3	Технологии производства аминокислот микробиологическим синтезом	2.00
Л2.4	Микробиологический синтез органических кислот	2.00
Л2.5	Технологии производства спиртов в результате брожения	2.00
Л2.6	Микробиологический синтез витаминов	2.00
Л2.7	Технологии производства антибиотиков при участии микроорганизмов или их ферментов	2.00
Л2.8	Производство микробиологических препаратов для сельского хозяйства	2.00
Л2.9	Применение микроорганизмов в других отраслях биотехнологии (биогидрометаллургия, экобиотехнология и т.д.)	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Отличия в производстве первичных и вторичных метаболитов. Кинетика процессов	2.00
П2.2	Перспективы и направления развития в производстве первичных метаболитов	2.00
П2.3	Перспективы и направления развития в производстве вторичных метаболитов	2.00
П2.4	Сельскохозяйственная биотехнология: важность, востребованность, перспективы	2.00
Лабораторные занятия		
Р2.1	Получение препарата амилазных ферментов и оценка его эффективности	8.00
Р2.2	Получение и выделение лимонной кислоты при микробиологическом синтезе	6.00
Р2.3	Выбор продуцента фитогормонов	4.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Подготовка к практическим и семинарским занятиям	8.00
C2.2	Подготовка к лабораторным работам	6.00
C2.3	Учет результатов, написание отчетов, подготовка к защите отчетов	10.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР2.1	Консультации по темам модуля	20.50
Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		4.00
ЗЗ.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50

КВР3.1	Сдача зачета	0.50
ИТОГО		180.00

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

2) Пак, И. В. Введение в биотехнологию : учебное пособие / И.В. Пак, О.В. Трофимов, О.А. Величко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Тюмень : Издательство Тюменского государственного университета, 2018. - 160 с. : ил. - Библиогр.: с. 144. - ISBN 978-5-400-01454-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=567615/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Микробная биотехнология / под ред. О. Н. Ильинской ; КГУ. - Казань : Изд-во КГУ, 2007. - 424 с. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-98180-406-8 : 250.00 р. - Текст : непосредственный.

1) Биотехнология : Учеб. / под ред. Е. С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2005. - 792 с. - Библиогр.: с. 686-699. - ISBN 5-98879-005-4 : 539.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Вайсман, Я. И. Микробиология и основы биотехнологии : учебное пособие / Я. И. Вайсман, Т. А. Зайцева, Л. В. Рудакова. - Пермь : ПНИПУ, 2008. - 203 с. - ISBN 978-5-398-00081-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/161022> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Основы биотехнологии микроводорослей : учебное пособие / Д.С. Дворецкий. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 82 с. - ISBN 978-5-8265-1495-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444691/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Горленко, В. А. Научные основы биотехнологии. I : учебное пособие / В.А. Горленко. - Москва : Прометей, 2013. - 262 с. - ISBN 978-5-7042-2445-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240486/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Степанова, Н. Ю. Основы биотехнологии переработки растительной продукции: учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции и 19.03.02. Продукты питания из растительного сырья. 1 : учебное пособие / Н.Ю. Степанова. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. - 93 с. : ил. - Библиогр. в кн. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576299/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

- 5) Сироткин, А. С. Теоретические основы биотехнологии : учебно-методическое пособие / А.С. Сироткин. - Казань : КГТУ, 2010. - 87 с. - ISBN 978-5-7882-0906-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270560/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 6) Винаров, Александр Юрьевич. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : Учебное пособие Для СПО / А. Ю. Винаров, Л. С. Гордеев, А. А. Кухаренко, В. И. Панфилов, В. А. Быков. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2020. - 274 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-14042-2 : 569.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/467534> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.
- 7) Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабитики : учебное пособие / С.И. Артюхова, О.В. Козлова. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. - 225 с. : ил. - Библиогр.: с. 192 - 214. - ISBN 978-5-8353-2548-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600329/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 8) Ревин, В. В. Биотехнология бактериальных экзополисахаридов : учебное пособие / В. В. Ревин, Е. В. Лияськина. - Саранск : МГУ им. Н.П. Огарева, 2019. - 192 с. - ISBN 978-5-7103-3717-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154367> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 9) Семенова, Е. Ф. Биотехнология. Ситуационные задачи : учебное пособие / Е. Ф. Семенова. - Пенза : ПГУ, 2019. - 176 с. - ISBN 978-5-907102-68-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/162251> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 10) Ильин, Д. Ю. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для студентов технологического факультета направления подготовки 35.03.07 «технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции». квалификация бакалавр / Д. Ю. Ильин, Г. В. Ильина. - Пенза : ПГАУ, 2016. - 115 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142107> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 11) Достижения современной биотехнологии : сб. науч. тр. / Федер. гос. учреждение науки, Гос. науч. центр вирусологии и биотехнологии "Вектор" ; под ред. И. Г. Дроздова. - Новосибирск : [б. и.], 2008. - 344 с. - Авторский указ.: с. 341-344. - 200.00 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Злобин, Андрей Александрович. Определение содержания сырого протеина и истинного белка в микробной биомассе : метод. указания к лаб. работам по общей биотехнологии: специальность 240901 / А. А. Злобин ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Мухачев, С. Г. Методика лабораторного культивирования аэробных микроорганизмов и определение энергетических параметров микробного роста : учебное пособие / С.Г. Мухачев. - Казань : КГТУ, 2011. - 78 с. - ISBN 978-5-7882-1106-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259022/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Злобин, Андрей Александрович. Пути биосинтеза аминокислот и их регуляция в клетках микроорганизмов : учебное наглядное пособие для бакалавров направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" всех форм обучения / А. А. Злобин ; ВятГУ, ИББТ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 30 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-06.03.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс

- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

Перечень используемого оборудования
ПРОЕКТОР ACER P1173 DLP 3000Lm
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ
ЭКРАН МОБИЛЬНЫЙ С УСИЛЕНИЕМ
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ MATTE WHITE

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-МЕТР РН-410
рН-МЕТР-150Мl С КОМБИНИРОВАННЫМ ЭЛЕКТРОДОМ ESK-10605/7 К80.12 (ЗСК-10605/7 К80.12) И ДЕРЖАТЕЛЕМ
РН-МЕТР-МИЛЛИВОЛЬТМЕТР РН-410
АВТОКЛАВ ВК-30
АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ ФИРМЫ *САПТОРИУС*
БАНЯ ТЕРМОСТАТИЧЕСКАЯ LOIP LB-217
БИДИСТИЛЛЯТОР СТЕКЛЯННЫЙ CYCLON 4Л/ЧАС FISTREEM INTERNATIONAL LTD WSC044 МНЗ.7
БИОРЕАКТОР
ВАКУУМНЫЙ НАСОС
ВЕСЫ METTLER PG 203-S (до 210г)
ВЕСЫ Shinko AJ-1200CE 1200г x 0,01г
ВЕСЫ AP-250D
ВНЕШНЯЯ ПЛАТФОРМА ЛАБ-Pro-СтОн-150 1500*280*750
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ СТОЛ 850x850x850 Мl 6М, 'ECROS' Co
ДЕРЖАТЕЛЬ ИЗ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ДЛЯ 90-МИЛЛИМЕТРОВЫХ ФИЛЬТРОВ MILLIPORE
ДОЗАТОР ВЮНlТ 1-канальный 5-100мкл 710010
ДОЗАТОР одноканальный Biohot BPV 1/10-100мкл Proline
ДОЗАТОР одноканальный Biohot BPV 1/20-200мкл Proline
ИНКУБАТОР BD115 BINDER (В КОМПЛЕКТЕ С ДВУМЯ ПОЛКАМИ)
ИСПАРИТЕЛЬ роторный RV-10 basic V с комплектующими
КАЧАЛКА ДЛЯ КУЛЬТУР
КОЛБОНАГРЕВАТЕЛЬ ES-4110 (1л)
КОЛБОНАГРЕВАТЕЛЬ ПЭ-4100М
КОМПЛЕКСНАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ЛФХl-1
ЛАБОРАТОРНАЯ ПЕЧЬ (СУШИЛЬНЫЙ ШКАФ) Thelco 6559 (до 250С)
ЛАБОРАТОРНАЯ ПЛИТКА THERMOLYNE MR Hei-standard
ЛАБОРАТОРНЫЕ ВЕСЫ НВ-300М
ЛАБОРАТОРНЫЙ ИНКУБАТОР LAB-LINE №302-1
ЛАБОРАТОРНЫЙ МОРОЗИЛЬНИК LabLine (-5с) ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ
ЛАБОРАТОРНЫЙ СТЕНД (ШТАТИВ) С ЗАЖИМАМИ РЭ-2700, 'ECROS' Co
ЛАМИНАРНЫЙ БОКС LabGard, Nuaire
ЛАМИНАРНЫЙ ШКАФ класс защиты 2 БАВнп-01-*Ламинар-С*-1,5
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА ПЭ-6110М С ПОДОГРЕВОМ

МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА С НАГРЕВОМ, Fisherbrand/Fisher Scientific
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА С ПОДОГРЕВОМ MSH-300
МЕХАНИЧЕСКИЙ ДЕЗИНТЕГРАТОР ULTRA-TURRAX T25 С ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕМ S2025-NK19G
МЕХАНИЧЕСКИЙ ДЕЗИНТЕГРАТОР ULTRA-TURRAX T25 С ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕМ S25N-10G
МЕШАЛКА МАГНИТНАЯ CTbasic safety control
МИКРОВОЛНОВАЯ ПЕЧЬ SAMSUNG MW-87WR
МИКРОСКОП ТРИНОКУЛЯР
МОРОЗИЛЬНИК СМОЛЕНСК-109
МУФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ, Thermoline F62730-33-80
НАГРЕВАТЕЛЬ ДЛЯ ЭКСТРАКТОРА СОКСЛЕТА 6-МЕСТНЫЙ 5000-1, LabLine
НАСОС мембранный вакуумный N810.3FT
НАСОС ПЕРИСТАЛЬТИЧЕСКИЙ
НАСТОЛЬНЫЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ АВТОКЛАВ СТЕРИЛИЗАТОР (АВТОКЛАВ) С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ 3870 M, TUTTNAUER Co
ОБЛУЧАТЕЛЬ бактерицидный VL-208 G
ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ДОЗАТОР Biohit 1-10 мл Proline Plus
ОДНОКАНАЛЬНЫЙ ДОЗАТОР Biohit 500-5000 мкл Proline Plus
ПАРОВОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СТЕРИЛИЗАТОР TUTTNAUER 3870M (110-121C)
ПИПЕТ-ДОЗАТОР ДИГИТАЛ 100-1000 мл
ПИПЕТ-ДОЗАТОР ДИГИТАЛ 1-5 мл
ПИПЕТ-ДОЗАТОР ДИГИТАЛ 2-10 мл
РЕФРАКТОМЕТР Abbe, Atago DR-A1
СВЕРХЗВУКОВОЙ (УЛЬТРАЗВУКОВОЙ) ДЕЗИНТЕГРАТОР CPX500
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий однолучевой UV-Mini-1240 в комплекте
СТЕНД УЧЕБНО-ЛАБОР.по очистке ферментов и полисахаридов
СТЕНД учебно-лабораторный по получению продуктов биосинтеза микроорганизмов
СЧЕТЧИК КОЛОНИЙ
ТЕРМОСТАТ Binder BD 115
ТЕРМОСТАТ ТС-1/20СПУ
УЛЬТРАТЕРМОСТАТ УТЧ-4
ХОЛОДИЛЬНИК"СТИНОЛ"-101
ХОЛОДИЛЬНИК "АТЛАНТ" KSHD 152-01
ХОЛОДИЛЬНИК *Бирюса-237KF*
ХРАНИЛИЩЕ для лаб.посуда и реактивов ЛАБ-Pro-ШЛ-80 800x565x2100
ХРАНИЛИЩЕ приборов и ЗИПкомплектов ЛАБ-Pro-ШЛ-80
ЦЕНТРИФУГА SIGMA 2-16PK С ОХЛАЖДЕНИЕМ В КОМПЛЕКТЕ СДВУМЯ УГЛОВЫМИ РОТОРАМИ НА 6 МЕСТ
ЦЕНТРИФУГА Sigma с угловым ротором в комплекте с пробирками
ШЕЙКЕР ELMi СТ-3
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР E-24 С ПЛАТФОРМОЙ 25x250ml, New Brunswick
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР Excella E25R С ОХЛАЖДЕНИЕМ
ШТАТИВ УНИВ./С КОМП.ПРИСП

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

№ п.п	Наименование ПО	Краткая характеристика назначения ПО
1	Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»	Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO
2	Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP	Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами
3	Office Professional Plus 2016	Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями
4	Windows Professional	Операционная система
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	Антивирусное программное обеспечение
6	Справочная правовая система «Консультант Плюс»	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
7	Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик	Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации
8	Security Essentials (Защитник Windows)	Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов.
9	МойОфис Стандартный	Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125174