

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_2019_99017
Актуализировано: 20.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Биотехнология

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
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 биотехнологии (ОРУ)
	наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ)
	наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Злобин Андрей Александрович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса "Биотехнология" является формирование у студентов целостного представления о современном состоянии биотехнологии как о наиболее перспективном направлении научной и практической деятельности человека, в основе которого лежит использование биологических объектов (клеток микроорганизмов, животных и растений) или молекул (нуклеиновые кислоты, ферменты, полисахариды и т.д.), для целей народного хозяйства, здравоохранения и защиты окружающей среды; формирование практических навыков работы с биологическими объектами.
Задачи дисциплины	<p>Задачей лекционных занятий курса является изложение основных методов биотехнологии и применения их в конкретной деятельности человека, что должно дать студентам целостное представление о научном и практическом значении изучаемого предмета.</p> <p>Задачей лабораторных работ является формирование практических навыков использования методов выделения и очистки биологически активных веществ, а также оптимизации и контроля биотехнологических процессов.</p> <p>Задачей изучения курса является усвоение основных методов и приёмов, используемых в биотехнологии, для создания новых промышленно важных продуцентов биологически активных веществ, а также достижения биотехнологии в производстве биологически активных веществ, медицине, сельском хозяйстве, экологии, производстве дешёвой энергии, обезвреживании отходов производства и ряд других.</p>

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

Компетенция ОПК-11

способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования

Знает	Умеет	Владеет
основные биообъекты и методы работы с ними; биохимические, химические и физико-химические процессы, протекающие в биореакторах и на стадиях переработки, связанных с выделением и очисткой целевого продукта	оптимизировать условия культивирования микроорганизмов	методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов

Компетенция ОПК-12

способностью использовать знание основ и принципов биоэтики в профессиональной и социальной деятельности

Знает	Умеет	Владеет
современное состояние и перспективы развития биотехнологии	анализировать и объяснять результаты биотехнологических экспериментов	навыками проведения биотехнологических процессов

Структура дисциплины

Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Микробиологический синтез и трансформация	ОПК-11, ОПК-12
2	Клеточная инженерия	ОПК-11, ОПК-12
3	Биотехнология и экологические проблемы	ОПК-11, ОПК-12
4	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-11, ОПК-12

Формы промежуточной аттестации

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	6 семестр (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	3	6	144	4	98	80	16	16	48	46			6

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Микробиологический синтез и трансформация»		103.50
Лекции		
Л1.1	Введение. Задачи курса. Определение биотехнологии как науки и специфической области практической деятельности	0.50
Л1.2	Типовая схема биотехнологического производства	0.50
Л1.3	Основы производства нейтральных продуктов брожения	1.00
Л1.4	Микробиологическое производство органических кислот	1.00
Л1.5	Микробиологическое производство аминокислот	1.00
Л1.6	Микробиологическое производство витаминов	1.00
Л1.7	Общие принципы производства кормовых антибиотиков тетрациклинового ряда	1.00
Л1.8	Основные этапы производства микробных ферментных препаратов поверхностным и глубинным способом культивирования	1.00
Л1.9	Получение кормового микробного белка	1.00
Л1.10	Производство энтомопатогенных препаратов на основе культур бактерий, грибов и вирусов	1.00
Л1.11	Получение бактериальных удобрений (азотобактерин, нитрагин и фосфоробактерин)	1.00
Л1.12	Основы получения вакцин и лечебно-профилактических препаратов	2.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Биохимические пути образования нейтральных продуктов брожения в клетках микроорганизмов	2.00
П1.2	Биосинтез органических кислот в клетках микроорганизмов	2.00
П1.3	Регуляция биосинтеза аминокислот в клетках микроорганизмов	2.00
П1.4	Биосинтез витаминов (провитаминов) и его регуляция в клетках микроорганизмов	2.00
П1.5	Биосинтез антибиотиков и его регуляция в клетках микроорганизмов	2.00
П1.6	Микробиологическая трансформация биологически активных соединений (витамины, бета-лактамы, антибиотики, стероидные гормоны)	4.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Дезинтеграция микроорганизмов	12.00
Р1.2	Выделение лимонной кислоты из культуральной	12.00

	жидкости <i>Aspergillus niger</i>	
P1.3	Выделение глутаминовой кислоты из культуральной жидкости микробного продуцента	12.00
P1.4	Влияние условий культивирования на биосинтез грамицидина С культурой <i>Bacillus brevis</i>	12.00
Самостоятельная работа		
C1.1	Проработка лекций	4.00
C1.2	Подготовка к практическим занятиям	8.00
C1.3	Подготовка к лабораторным занятиям	6.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP1.1	Контактная внеаудиторная работа	11.50
Раздел 2 «Клеточная инженерия»		8.50
Лекции		
Л2.1	Этапы получения моноклональных антител. Культуры клеток и тканей растений	2.00
Семинары, практические занятия		
П2.1	Методы культивирования клеток и тканей растений	2.00
Самостоятельная работа		
C2.1	Проработка лекций	1.50
C2.2	Подготовка к практическим занятиям	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP2.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 3 «Биотехнология и экологические проблемы»		5.00
Лекции		
Л3.1	Биологическая очистка сточных вод и газовоздушных выбросов	2.00
Самостоятельная работа		
C3.1	Проработка лекций	1.00
Контактная внеаудиторная работа		
KBP3.1	Контактная внеаудиторная работа	2.00
Раздел 4 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э4.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
KBP4.1	Консультация перед экзаменом	2.00
KBP4.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		144.00

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)

- 1) Биотехнология: теория и практика : учеб. пособие / Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко, Е. А. Калашникова, Е. А. Живухина ; под ред.: Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. - М. : ОНИКС, 2009. - 492, [1] с. : ил. - Библиогр.: с. 487-493. - ISBN 978-5-488-02173-0 : 300.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Неверова, Ольга Александровна. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения : учебник / О. А. Неверова, Г. А. Гореликова, В. М. Поздняковский. - Новосибирск : [б. и.], 2007. - 414 с. - Библиогр.: с. 405-409. - ISBN 5-379-00089-4. - ISBN 978-5-379-00089-9 : 292.00 р., 558.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Орехов, Сергей Николаевич. Фармацевтическая биотехнология: рук. к практ. занятиям : учеб. пособие / С. Н. Орехов ; ред. А. В. Катлинский. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2015. - 419 с. - Библиогр.: с. 417-418. - ISBN 978-5-9704-3435-2 : 600.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Фролов, Юрий Павлович. Биотехнология и биологическая нанотехнология : учеб. пособие: краткий курс / Ю. П. Фролов ; Самарский государственный университет, Российская академия наук. - Самара : [б. и.], 2010. - 192 с. : ил. - Библиогр.: с. 186-189. - ISBN 978-5-93424-504-8 : 100.00 р. - Текст : непосредственный.
- 5) 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: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 6) Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-7410-1658-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 7) Виноградова, А. В. Культивирование микроорганизмов : учебное пособие / А. В. Виноградова, Г. А. Козлова. - Пермь : ПНИПУ, 2012. - 97 с. - ISBN 978-5-398-00959-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160885> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Иванова, Л. А. Пищевая биотехнология : учеб. пособие / Л. А. Иванова. - М. : КолосС, 2008 - . - ISBN 978-5-9532-0103-2. - Текст : непосредственный. Кн. 2. - 472 с. - Библиогр.: с. 467. - ISBN 978-5-9532-0489-7 : 352.30 р.
- 2) Иммуно- и нанобиотехнология : учеб. пособие / Э. Г. Деева, В. А. Галынкин, О. И. Киселев [и др.]. - СПб. : Проспект Науки, 2008. - 215 с. - Библиогр.: с. 203-208. - Предм. указ.: с. 208-215. - ISBN 978-5-903090-16-7 : 370.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Сазыкин, Юрий Осипович. Биотехнология : учеб. пособие / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; под ред. А. В. Катлинского. - М. : Академия, 2006. - 256 с. - (Высшее профессиональное образование. Медицина). - Библиогр.: с. 250-251. - ISBN 5-7695-2899-0 : 275.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Сельскохозяйственная биотехнология : Учеб. / под ред. В. С. Шевелухи. - М. : Высш. шк., 1998. - 416 с. - ISBN 5-06-003535-2 : 37.70 р. - Текст : непосредственный.
- 5) Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов : учебное пособие / О. Давыдова. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

- 1) Технологические схемы биотехнологических производств : Метод. указания к лекционному курсу. Дисциплина "Общая биотехнология". Специальность 0701, д/о / ВятГТУ, БФ, каф. БТ ; сост. А. А. Злобин. - Киров : ВятГУ, 2002. - 15 с. - 50 экз. - 6.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Дезинтеграция микроорганизмов : Метод. указания к лаб. работе №1. Дисциплина "Общая биотехнология" / ВятГТУ, ХФ, каф. БТ ; сост. А. А. Злобин. - Киров : ВятГУ, 1998. - 15 с. - 25 экз. - 8.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Выделение глутаминовой кислоты из культуральной жидкости микробного продуцента : Метод. указания к лаб. работе №3. Дисциплина "Общая биотехнология" / ВятГТУ, ХФ, каф. БТ ; сост. А. А. Злобин. - Киров : ВятГУ, 1998. - 22 с. - 25 экз. - 12.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Злобин, Андрей Александрович. Выделение лимонной кислоты из культуральной жидкости *Aspergillus niger* : лаб. практикум по общей биотехнологии: специальность 240901 / А. А. Злобин ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 5) Выделение и оценка ферментативной активности α -амилазы из поверхностной культуры плесневых грибов : Метод. указания к лаб. работе №5. Дисциплина

"Общая биотехнология" / ВятГТУ, ХФ, каф. БТ ; сост. А. А. Злобин. - Киров : ВятГУ, 1999. - 20 с. - 25 экз. - 12.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Злобин, Андрей Александрович. Выделение полисахаридов, РНК и "глобулиновой" фракции белка из биомассы дрожжей : лаб. практикум 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.

7) Определение содержания сырого протеина и истинного белка в готовом продукте : Метод. указания к лаб. работе №2. Дисциплина "Общая биотехнология" / ВятГТУ, ХФ, каф. БТ ; сост. А. А. Злобин. - Киров : ВятГУ, 1998. - 15 с. - 25 экз. - 8.00 р. - Текст : непосредственный.

8) Злобин, Андрей Александрович. Содержание и жирнокислотный состав липидов дрожжей рода *Saccharomyces* : метод. рекомендации 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.

9) Злобин, Андрей Александрович. Производство ферментных препаратов : лаб. практикум / А. А. Злобин ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : О-Краткое, 2008. - 48 с. - (Инновационная образовательная программа Вятского государственного университета "Научно-образовательный центр биотехнологии, аэриобиологии, общей и промышленной микробиологии"). - Библиогр.: с. 48. - 95.00 р. - Текст : непосредственный.

10) Злобин, Андрей Александрович. Трансгенные растения : метод. указания к самост. работе по курсу "Генетическая инженерия": для магистрантов направления 240100.68 / А. А. Злобин ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 22 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

11) Способы культивирования микроорганизмов : учеб.-метод. пособие по биоинженерии / ВятГУ, БФ, каф. МБ ; сост. Е. А. Дурнев, А. В. Пиков. - Киров : ВятГУ, 2007. - Б. ц. - 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.

2) Лещенко, Андрей Анатольевич. Культивирование микроорганизмов : видеолекция: дисциплина "Микробиология" / А. А. Лещенко ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, [2015]. - + 1 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <http://online.do>

kirov.ru/content/kultivirovanie-mikroorganizmov (дата обращения: 19.11.2015). -
Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

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
ДОСКА АУДИТОРНАЯ ПОВОРОТНАЯ ДП-12Б
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
ЭКРАН ScreenMedia Champion (SCM-4304) 244*183 MW 4:3 настенный с электроприводом

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
АКВАДИСТИЛЛЯТОР ДЭ-25 СПБ
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ METTLER AX504 DUAL RANGE (до 81г)
АНАЛИТИЧЕСКИЕ ВЕСЫ METTLER TOLEDO XP205DR, class 1
БАНЯ ТЕРМОСТАТИЧЕСКАЯ LOIP LB-217
БИДИСТИЛЛЯТОР СТЕКЛЯННЫЙ CYCLON 4Л/ЧАС FISTREEM INTERNATIONAL LTD WSC044 МНЗ.7
ВЕСЫ METTLER PG 203-S (до 210г)
ВЕСЫ Shinko AJ-1200CE 1200г x 0,01г
ВЕСЫ AP-250D
ИСПАРИТЕЛЬ роторный RV-10 basic V с комплектующими
КОЛБОНАГРЕВАТЕЛЬ ES-4110 (1Л)
КОЛБОНАГРЕВАТЕЛЬ ПЭ-4100М
КОМПЛЕКС МИКРОСКОПИИ МЕКОС-Ц2
КОНЦЕНТРАТОР VIVACELL 250 В КОМПЛЕКТЕ
ЛАБОРАТОРНЫЕ ВЕСЫ НВ-300М
ЛАМИНАРНЫЙ БОКС LabGard, Nuaire
ЛАМИНАРНЫЙ ШКАФ класс защиты 2 БАВнп-01-*Ламинар-С*-1,5
МИКРОСКОП Axiostar plus (комплектация 7)
МИКРОСКОП ЛАБОРАТОРНЫЙ *БИОМЕД-1*
МИКРОСКОП ТРИНОКУЛЯР
МИКРОЦЕНТРИФУГА-ВОРТЕКС
МУФЕЛЬНАЯ ПЕЧЬ, Thermoline F62730-33-80
НАСТОЛЬНЫЙ pH-МЕТР Thermo ORION 525-A СО СТАРТОВЫМ КОМПЛЕКТОМ И ДОПОЛНИТ. ЭЛЕКТРОДОМ
НАСТОЛЬНЫЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ МЕХАНИЧЕСКИЙ АВТОКЛАВ СТЕРИЛИЗАТОР (АВТОКЛАВ) С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ 3870 М, TUTTNAUER Co
ПАРОВОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СТЕРИЛИЗАТОР TUTTNAUER 3870М (110-121С)
РН-метр *РН-410*
РН-метр портативный pH-410
РОТАЦИОННЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ RV 05 BASIC 1-В
РОТАЦИОННЫЙ ИСПАРИТЕЛЬ RV 10 BASIC V ВЕРТИКАЛЬНЫЙ
СВЕРХЗВУКОВОЙ (УЛЬТРАЗВУКОВОЙ) ДЕЗИНТЕГРАТОР СРХ500
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий однолучевой UV-Mini-1240 в комплекте
СЧЕТЧИК КОЛОНИЙ
ТЕРМОСТАТ Binder BD 115
ТЕРМОСТАТ THERMO 48

ТЕРМОСТАТ ТС-1/20СПУ
УЛЬТРАТЕРМОСТАТ УТЧ-4
ХОЛОДИЛЬНИК "АТЛАНТ" KSHD 152-01
ХОЛОДИЛЬНИК *Бирюса-237KF*
ХОЛОДИЛЬНИК STINOL 242Q
ХРОМАТО-МАСС СПЕКТРОМЕТР MS GS/AGILENT 5973
ЦЕНТРИФУГА *ПИКО* с ротором на 24 места
ЦЕНТРИФУГА SIGMA 2-16PK С ОХЛАЖДЕНИЕМ В КОМПЛЕКТЕ С ДВУМЯ 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

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=99017