

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_3-19.03.01.03_2018_93462
Актуализировано: 07.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Технологии вакцинных препаратов

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	19.03.01 шифр
	Биотехнология наименование
Направленность (профиль)	3-19.03.01.03 шифр
	Фармацевтическая биотехнология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Герасимов Андрей Сергеевич

ФИО

Дудина Любовь Геннадьевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Цель дисциплины - формирование профессиональных компетенций у студентов направления 19.03.01 Биотехнология, профиль "Фармацевтическая биотехнология", необходимых для производственной деятельности по производству вакцинных препаратов на современных биофармацевтических предприятиях.
Задачи дисциплины	<p>Изучение дисциплины призвано сформировать способность студентов к решению следующих типовых задач профессиональной деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - изготавливать вакцинные препараты, применяя принципы организации технологического процесса и обеспечения санитарного режима в соответствии с международными и отечественными нормами и стандартами, с оценкой качества сырья, питательных сред, полупродуктов и целевых продуктов; - разрабатывать новые вакцинные препараты в рациональных формах, оптимизировать существующие составы и технологии на основе биотехнологических исследований с использованием современных технологических процессов и аппаратов для их реализации; - обеспечивать экологическую безопасность производства и применения вакцинных препаратов, соблюдать технику безопасности и правила охраны труда; - оформлять документацию установленного образца по всем видам фармацевтической деятельности; - осуществлять научно-исследовательскую деятельность по проблемам производства вакцин.

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

Компетенция ПК-1

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции		
Знает	Умеет	Владеет
технологические стадии производства препаратов вакцин	выбирать рациональную схему биотехнологического производства заданного вакцинного препарата	навыками определения последовательности технологических операций производства вакцинных препаратов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Классификация вакцинных препаратов	ПК-1
2	Антигены	ПК-1
3	Консерванты, стабилизаторы, антибиотики, растворители вакцин	ПК-1
4	Адьюванты	ПК-1
5	Особенности производства бактериальных вакцин	ПК-1
6	Особенности производства вирусных вакцин	ПК-1
7	Частные технологии производства вакцин	ПК-1
8	Технологии конструирования вакцин нового типа	ПК-1
9	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1

Формы промежуточной аттестации

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

Трудоемкость дисциплины

Форма обучения	Курсы	Семестры	Общий объем (трудоемкость)		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	252	7	149	90	18	36	36	103			7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Классификация вакцинных препаратов»		7.00
Лекции		
Л1.1	История разработки вакцинных препаратов	1.00
Семинары, практические занятия		
П1.1	Классификация вакцинных препаратов	1.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к занятиям раздела	5.00
Раздел 2 «Антигены»		7.00
Лекции		
Л2.1	Характеристика антигенов	1.00
Л2.2	Классификация антигенов	1.00
Самостоятельная работа		
С2.1	Подготовка к занятиям раздела	5.00
Раздел 3 «Консерванты, стабилизаторы, антибиотики, растворители вакцин»		13.00
Лекции		
Л3.1	Консерванты	0.50
Л3.2	Стабилизаторы	0.50
Л3.3	Антибиотики	1.00
Л3.4	Растворители вакцин	1.00
Самостоятельная работа		
С3.1	Подготовка к занятиям раздела	10.00
Раздел 4 «Адьюванты»		13.00
Лекции		
Л4.1	Классификация адьювантов	1.00
Л4.2	Механизмы действия адьювантов	1.00
Самостоятельная работа		
С4.1	Подготовка к занятиям раздела	11.00
Раздел 5 «Особенности производства бактериальных вакцин»		51.00
Лекции		
Л5.1	Выбор штамма. Питательные среды	0.50
Л5.2	Инактивация микробных клеток. Обезвреживание токсинов	0.50
Л5.3	Методы извлечения и очистки антигенных субстанций	1.00
Семинары, практические занятия		
П5.1	Выбор вакцинного штамма. Питательные среды	1.00
П5.2	Культивирование	2.00
П5.3	Требования к качеству и безопасности вакцинного препарата	2.00
П5.4	Требования к упаковке, маркировке, транспортировке и хранению вакцинного препарата	4.00

П5.5	Технологическая схема производства вакцинного препарата	4.00
П5.6	Аппаратурная схема производства вакцинного препарата	4.00
П5.7	Описание технологии производства вакцинного препарата	2.00
П5.8	Составление материального баланса производства	2.00
П5.9	Контроль производства вакцинного препарата	4.00
П5.10	Подбор оборудования для производства вакцинного препарата	4.00
П5.11	Переработка и обезвреживание отходов при производстве вакцин	4.00
Лабораторные занятия		
Р5.1	Измерение проницаемости кишечной стенки для белкового антигена	2.00
Самостоятельная работа		
С5.1	Подготовка к занятиям раздела	14.00
Раздел 6 «Особенности производства вирусных вакцин»		22.00
Лекции		
Л6.1	Получение культур клеток, питательные среды, консервация клеточных культур	1.00
Л6.2	Заражение культур клеток вирусом, выделение вирусов из клеточной культуры	1.00
Л6.3	Производство субъединичных вирусных вакцин, методы очистки вирусных вакцин	1.00
Л6.4	Оценка чистоты вирусных препаратов, инаktivация вирусного материала, контроль вирусных вакцин	1.00
Семинары, практические занятия		
П6.1	Требования к штаммам и питательным средам	2.00
Лабораторные занятия		
Р6.1	Определение системного и мукозального иммунного ответа при пероральном введении белкового антигена	2.00
Самостоятельная работа		
С6.1	Подготовка к занятиям раздела	14.00
Раздел 7 «Частные технологии производства вакцин»		41.50
Лабораторные занятия		
Р7.1	Определение примеси эндотоксина в компонентах вакцин	2.00
Р7.2	Вакцины против дифтерии, столбняка, коклюша, АКДС	4.00
Р7.3	Вакцина против туберкулеза	4.00
Р7.4	Вакцина против гемофильной b-инфекции	4.00
Р7.5	Вакцина против кори, краснухи, эпидемического паротита	4.00
Р7.6	Вакцина против гепатита В	4.00
Р7.7	Вакцина против полиомиелита	4.00
Р7.8	Вакцина против гриппа	4.00
Самостоятельная работа		
С7.1	Подготовка к занятиям раздела	11.50

Раздел 8 «Технологии конструирования вакцин нового типа»		70.50
Лекции		
Л8.1	Современные подходы к поиску новых антигенов	0.50
Л8.2	Биогликаны и гликоконъюгаты в качестве перспективных антигенов для антибактериальной, антипаразитарной и противоопухолевой иммунизации	0.50
Л8.3	Иммунобиоинжиниринг. Способы усиления поглощения, процессинга и презентации антигена дендритным клетками	0.50
Л8.4	Векторные платформы. Материалы для усиления проникновения антигенов через ткани и слизистые оболочки	0.50
Л8.5	Факторы, определяющие иммуногенность биоинженерных конструкций. Размер и форма частиц. Гидрофорбность. Биodeградируемость.	1.00
Л8.6	Съедобные вакцины. Растительные вакцины. Культура растительных клеток как продуцент антигенных детерминант и иммуноадъювантов.	1.00
Лабораторные занятия		
Р8.1	Определение устойчивости микрочастиц к условиям желудочно-кишечного тракта	2.00
Самостоятельная работа		
С8.1	Подготовка к занятиям раздела	8.00
Контактная внеаудиторная работа		
КВР8.1	Контактная внеаудиторная работа	56.50
Раздел 9 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э9.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР9.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР9.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		252.00

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) 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.
- 2) Основы фармацевтической микробиологии : учеб. пособие / В. А. Галынкин, Н. А. Заикина, В. И. Кочеровец [и др.]. - СПб. : Проспект Науки, 2008. - 300 с. - Библиогр.: с.284-286 . - Указ.: с.298-300 . - Предм. указ.: с. 286-298. - ISBN 978-5-903090-14-3 : 370.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм / под ред. И. И. Краснюка, Г. В. Михайловой. - М. : Академия, 2006. - 592 с. : ил. - Библиогр.: с. 585. - ISBN 5-7695-2282-8 : 269.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) 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.
- 5) Основы медицинской бактериологии, вирусологии и иммунологии : учеб. пособие / под ред. Г. М. Шуба. - М. : Логос, 2003. - 264 с. - ISBN 5-94010-083-X : 98.10 р., 149.00 р. - Текст : непосредственный.
- 6) Лукомская, Кира Александровна. Микробиология с основами вирусологии : учеб. пособие для пед. ин-тов / К. А. Лукомская. - М. : Просвещение, 1987. - 192 с. : ил. - 0.65 р. - Текст : непосредственный.
- 7) Коротяев, А. И. Медицинская микробиология, иммунология и вирусология : учебник / А.И. Коротяев, С.А. Бабичев. - 5-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : СпецЛит, 2010. - 772 с. - ISBN 978-5-299-00425-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=104939/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 1) Медицинская микробиология, вирусология и иммунология : Учеб. для студентов медицинских вузов / под ред. А. А. Воробьева. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : МИА, 2006. - 704 с. : ил. - ISBN 5-89481-394-8 : 969.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Медицинская вирусология : учеб. пособие / Военно-медицинская академия; под ред. А. М. Королюка, В. Б. Сбойчакова. - СПб. : ЭЛБИ-СПб., 2002. - 163 с. - ISBN 5-93979-050-X : 98.10 р. - Текст : непосредственный.

3) Технология производства и обеспечение качества активных фармацевтических субстанций : учебно-методическое пособие. - Москва : РТУ МИРЭА, 2020 - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Процессы производства и принципы обеспечения качества АФС. - Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 86 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/163934> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

4) Химико-фармацевтический анализ : учебно-методическое пособие. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 74 с. : табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9792-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498976/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Глик, Бернар. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение : Учеб. / Б. Глик, Д. Пастернак. - М. : Мир, 2002. - 589 с. : ил. - ISBN 5-03-003328-9. - ISBN 1-55581-1361 : 434.00 р. - Текст : непосредственный.

6) Елинов, Николай Петрович. Основы биотехнологии / Н. П. Елинов. - СПб. : Наука, 1995. - 600 с. : ил. - Библиогр.: с. 599. - ISBN 5-02-026027-4 : 35830.00 р. - Текст : непосредственный.

7) Частная вирусология. - Мурманск : МГТУ, 2014 - . - ISBN 978-5-86185-830-4. - Текст : электронный. Ч. 2 : Частная вирусология. - Мурманск : МГТУ, 2014. - 270 с. - ISBN 978-5-86185-832-8 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/142600> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.

8) Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии : учеб. пособие / под ред. В. В. Теца. - М. : Медицина, 2002. - 352 с. : ил. - ISBN 5-225-04644-4 : 442.00 р., 462.00 р. - Текст : непосредственный.

9) Основы микробиологии, вирусологии и иммунологии : Учеб. / под ред. А. А. Воробьева, Ю. С. Кривошеина. - М. : Мастерство : Высш. шк., 2001. - 224 с. - ISBN 5-294-00053-9. - ISBN 5-06-003896-3 : 67.50 р. - Текст : непосредственный.

Учебно-методические издания

1) Биохимические схемы трансформации субстратов в микробиологическом синтезе : метод. указания для студентов-заочников по специальности "Биотехнология": дисциплина "Теоретические основы биотехнологии" / ВятГУ, БФ, каф. БТ ; сост. А. В. Ляпустин. - Киров : ВятГУ, 2006. - 15 с. - 1.00 р. - Текст : непосредственный.

2) Шевцов, А. Н. Сборник методических указаний к лабораторным работам по медицинской биотехнологии. (Вакцино-сывороточные препараты) : Специальность 012400 "Микробиология", 4 курс / А. Н. Шевцов ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2006. - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Маракулин, Иван Васильевич. Организация безопасной работы с микроорганизмами I-IV групп патогенности : учеб. пособие для студентов направления 06.04.01, магистерская программа "Микробиология и вирусология" / И. В. Маракулин, Н. В. Позолотина ; ВятГУ, ИББТ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2018. - 92 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 28.12.2017). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-наглядное пособие

1) Красильников, Игорь Викторович. Современные вакцины : видеолекция: дисциплина "Биотехнология" / И. В. Красильников ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, [2015]. - + 1 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <http://online.do-kirov.ru/content/sovremennye-vaktsiny> (дата обращения: 19.11.2015). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

2) Технологии производства иммунобиологических препаратов : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 19.04.01 "Биотехнология", направленности (профиля) "Фармацевтическая биотехнология" всех форм обучения / ВятГУ, ИББТ, каф. БТ ; сост. Л. Г. Дудина. - Киров : ВятГУ, 2021. - 32 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

3) Технологии вакцинных препаратов : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология", направленности (профиля) "Фармацевтическая биотехнология" всех форм обучения / ВятГУ, ИББТ, каф. БТ ; сост. Л. Г. Дудина. - Киров : ВятГУ, 2021. - 23 с. - Б. ц. - Текст . Изображение : электронное.

4) Райкис, Б. Н. Общая микробиология с вирусологией и иммунологией (в графическом изображении) : учеб. пособие / Б. Н. Райкис, В. О. Пожарский, А. Х. Казиев. - М. : Триада-Х, 2002. - 352 с. - Библиогр.: с. 348. - ISBN 5-8249-0054-Х : 117.90 р. - Текст : непосредственный.

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=3-19.03.01.03

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
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ PROJESTA ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ICL ICL RAY S301.3 Intel Core i5 660
Экран настенный для видеопроектора

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-МЕТР рН-420 БАЗОВЫЙ БЛОК В КОМПЛЕКТЕ С БЛОКОМ ПИТАНИЯ, ТЕРМОДАТЧИКОМ, ШТАТИВОМ СТН 1-100 REX (ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДНОЙ СИСТЕМЫ В КОМПЛЕКТЕ С 4-МЯ КОЛЬЦАМИ И ЭЛЕКТРОДОМ КОМБИНИРОВАННЫМ ЭСЛК-01.7
Амплификатор детект.для качеств.и количеств.исследований нукл.кислот ДТ-96 с тестами
АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ ФИРМЫ *САРТОРИУС*
АНАЛИЗАТОР ВЛАЖНОСТИ SARTORIUS MA-35
БАНЯ ТЕРМОСТАТИЧЕСКАЯ LOIP LB-217
ВЕСОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ AUW120
ВЕСЫ METTLER PG 203-S (до 210г)
ВЕСЫ ПРЕЦИЗИОННЫЕ РА213С, 210г/0,001г, ВНУТРЕННЯЯ КАЛИБРОВКА/ОНАUS
ДВУХЛУЧЕВОЙ УФ-ВИДИМЫЙ СПЕКТРОФОТОМЕТР AquaMate С НАБОРОМ КЮБЕТ
ИСПАРИТЕЛЬ роторный RV-10 basic V с комплектующими
КАМЕРА ДЛЯ ВЕРТИКАЛЬНОГО ЭЛЕКТРОФОРЕЗА Mini-Protean Tetra Cell
КОЛБОНАГРЕВАТЕЛЬ ПЭ-4100М
КОМПЛЕКС МИКРОСКОПИИ МЕКОС-Ц2
ЛАБОРАТОРНАЯ ЦЕНТРУГА IEC CENTRA CL2 3900rpm/2200xg С БАКЕТНЫМ РОТОРОМ
ЛАБОРАТОРНЫЙ ИНКУБАТОР LAB-LINE №302-1
ЛАБОРАТОРНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ МНОГОЭТАПНОЙ ПРЕПАРАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ БИОМОЛЕКУЛ
ЛАМИНАРНЫЙ БОКС LabGard, Nuairе
ЛАМИНАРНЫЙ ШКАФ класс защиты 2 БАВнп-01-*Ламинар-С*-1,5
МЕХАНИЧЕСКИЙ ДЕЗИНТЕГРАТОР ULTRA-TURRAX T25 С ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЕМ S2025-NK19G
МЕШАЛКА МАГНИТНАЯ MR HEI-STANDART С МАГНИТНЫМ ПЕРЕМЕШИВАЮЩИМ ЭЛЕМЕНТОМ (HEIDOLPH)
МИКРОСКОП DMBA-300 с аксессуарами
МИКРОСКОП ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ PRIMO STAR С ПРИНАДЛЕЖНОСТЯМИ
МИНИ-РОКЕР ШЕЙКЕР MR-1, BioSan, Латвия
Многокан.амплификатор *Терцик* с независимым от компьютера управлением
МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ МИКРОПЛАНШЕТНЫЙ РИДЕР (ПЛАНШЕТНЫЙ МОНОХРОМАТОРНЫЙ ФЛУОРИМЕТР/ЛЮМИНОМЕТР/СПЕКТРОФОТОМЕТР CLARIOstar С МОДУЛЯМИ ДЛЯ ИНЖЕКЦИИ ИЗМЕРЕНИЯ МАЛЫХ ОБЪЕМОВ И СЧЕТЧИКОМ КЛЕТОК)
МОДУЛЬ ЗАЛИВОЧНЫЙ MINI-PROTEAN TETRA
ОДНОКАНАЛЬНАЯ ДОЗАТОР 100-1000 мкл PROLINE PLUS, МЕХАНИЧЕСКИЙ
ОХЛАЖДАЮЩИЙ ЦИРКУЛЯТОР Multitemp III
ПАРОВОЙ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ СТЕРИЛИЗАТОР TUTTNAUER 3870M (110-121C)

ПИПЕТ-ДОЗАТОР ДИГИТАЛ 100-1000 мл
СВЕРХЗВУКОВОЙ (УЛЬТРАЗВУКОВОЙ) ДЕЗИНТЕГРАТОР CPX500
СИСТЕМА ВОДООЧИСТКИ EASY-PURE II UV/UF
СИСТЕМА ДЛЯ МИКРОФИЛЬТРАЦИИ И БЛОТТИНГА BIO-DOT ДЛЯ 96 ОБРАЗЦОВ, 50-600мкл
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующ.двухлучевой UV--1800 в комплекте
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий однолучевой UV-Mini-1240 в комплекте
СТЕНД учебно-лабор. по изучению процессов глубинного культивирования микроорганизмов
СТЕНД УЧЕБНО-ЛАБОР.по очистке ферментов и полисахаридов
СТЕНД учебно-лабораторный по получению продуктов биосинтеза микроорганизмов
СЧЕТЧИК КОЛОНИЙ
ТЕРМОСТАТ Binder BD 115
УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ВАННА BRANSONIC 5.7L
УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕЗИНТЕГРАТОР HD2200 в к-те
ФАЗОВО-КОНТРАСТНЫЙ МИКРОСКОП LEICA С ВИДЕОКАМЕРОЙ COLOR VIDEO И МОНИТОРОМ SONY 14 120/240VAC
ЦЕНТРИФУГА EPPENDORF 5810R С ОХЛАЖДЕНИЕМ С РОТОРАМИ И АДАПТЕРАМИ
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-ИНКУБАТОР E-24 С ПЛАТФОРМОЙ 25x250ml, New Brunswick
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР Excella E25R С ОХЛАЖДЕНИЕМ
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР без охлаждения E 25 Excella
ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКАЯ КАМЕРА MINI PROTEAN TETRA CELL НА 2 ГЕЛЯ
ЭЛЕКТРОФОРЕТИЧЕСКАЯ КАМЕРА MINI PROTEAN TETRA CELL НА 4 ГЕЛЯ

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=93462