

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_99023
Актуализировано: 05.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Генная инженерия микроорганизмов

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 микробиологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

Киров, 2019 г.

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лундовских Ирина Александровна

ФИО

Бессолицына Екатерина Андреевна

ФИО

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью курса "Генная инженерия микроорганизмов" является формирование системы знаний об особенностях структуры и функционирования геномов прокариот, способах передачи генетической информации, характеристиках мобильных генетических элементов и внехромосомных факторах наследственности прокариот, принципах генетической инженерии и методах генетического конструирования микроорганизмов для использования их в качестве промышленных штаммов-продуцентов.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> - формирование представлений об особенностях структуры геномов прокариот, способах передачи генетической информации в мире микроорганизмов; - формирование представлений о механизмах гибридизации бактерий, применении методов гибридизации для исследования геномов прокариот; - формирование системы знаний о методах создания целевых генетических конструкций, современных методах анализа структуры геномов прокариот, технологиях и проблемах экспрессии чужеродных белков в клетках прокариот и эукариот; - приобретение навыков работы с молекулярно-генетическими объектами на современном лабораторном оборудовании.

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
<p>методы создания рекомбинантных генетических конструкций;</p> <p>особенности генно-инженерных систем прокариот и эукариот;</p> <p>базовые векторы для клонирования и экспрессии генов в клетках E. coli;</p> <p>способы трансформации клеток прокариот и эукариот; методы отбора штаммов, содержащих заданную генетическую конструкцию</p>	<p>осуществлять подбор молекулярно-генетических маркеров, типов векторов при решении практических задач в области генной инженерии;</p> <p>охарактеризовать механизм агробактериальной трансформации клеток растений</p>	<p>навыками выбора стратегии конструирования на основе штаммов микроорганизмов продуцентов белков медицинского и промышленного назначения</p>

Компетенция ОПК-14

способностью и готовностью вести дискуссию по социально-значимым проблемам
--

биологии и экологии		
Знает	Умеет	Владеет
источники потенциальных рисков при распространении и использовании трансгенных организмов	участвовать в дискуссиях относительно перспектив использования трансгенных организмов	навыками ведения дискуссии по перспективам использования трансгенных организмов

Компетенция ПК-3

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
Знает	Умеет	Владеет
теоретические основы и базовые методы генной инженерии	планировать экспериментальную работу в области генной инженерии для получения заданного результата	представлениями об общей стратегии и подходах к генетическому конструированию микроорганизмов-продуцентов для использования в качестве промышленных штаммов

Структура дисциплины
Тематический план

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Генная инженерия микроорганизмов	ОПК-11, ОПК-14, ПК-3
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-11, ОПК-14, ПК-3

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	216	6	132	86	34	34	18	84			7

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
Раздел 1 «Генная инженерия микроорганизмов»		189.00
Лекции		
Л1.1	Структурная организация генома прокариот	2.00
Л1.2	Причины нестабильности геномов прокариот. Подвижные элементы геномов прокариот	2.00
Л1.3	Бактериальные плазмиды. Особенности структуры	2.00
Л1.4	Пути обмена генетической информацией у микроорганизмов. Механизмы трансформации, трансдукции, конъюгации.	2.00
Л1.5	Понятие о рекомбинантных ДНК и трансгенных организмах. Основные этапы развития генной инженерии. Проблемы безопасности при работе с рекомбинантными ДНК.	2.00
Л1.6	Ферменты, используемые для создания рекомбинантных генетических конструкций	2.00
Л1.7	Источники целевых фрагментов ДНК для клонирования	2.00
Л1.8	Понятие вектора и реципиента. Требования, предъявляемые к векторам. Структурные элементы векторов.	1.00
Л1.9	Методы объединения фрагментов ДНК	1.00
Л1.10	Способы введения рекомбинантных ДНК в реципиентные клетки	2.00
Л1.11	Клонотекы. Стратегии создания клонотек. Выбор вектора для клонирования	1.00
Л1.12	Методы отбора (скрининга) клонов, содержащих целевую рекомбинантную генетическую конструкцию	1.00
Л1.13	Векторы для клонирования фрагментов ДНК в клетках <i>E. coli</i> : плазмидные, фаговые, гибридные.	2.00
Л1.14	Экспрессия рекомбинантных белков в клетках прокариот.	2.00
Л1.15	Векторы для клонирования в грамотрицательных и грамположительных бактериях	2.00
Л1.16	Векторы для клонирования и экспрессии чужеродных генов в клетках дрожжей. Двугибридная система дрожжей, применение	2.00
Л1.17	Особенности генно-инженерной системы насекомых. Коонструирование векторов на основе геномов бакуловирусов	2.00
Л1.18	Трансгенные растения. Методы трансформации клеток растений. Маркерные гены.	2.00
Л1.19	Генная инженерия культивируемых клеток	2.00

	млекопитающих. Трансгенные животные	
Семинары, практические занятия		
П1.1	Структурная организация геномов прокариот. Базы данных геномов прокариот и вирусов	2.00
П1.2	Молекулярно-генетические методы исследования геномов прокариот	4.00
П1.3	Бактериальные плазмиды. Особенности структуры. Группы несовместимости. Базы данных векторов	2.00
П1.4	Анализ структур плазмидных векторов в базах данных. Векторы для клонирования и экспрессии	2.00
П1.5	Механизмы трансформации, трансдукции, конъюгации.	2.00
П1.6	Построение карт рестрикции векторов. выбор рестриктаз для клонирования ДНК-вставок	2.00
П1.7	Синтез ДНК-вставки методом ПЦР. Обоснование целевых праймеров для локус-специфичной ПЦР	4.00
П1.8	Направленный мутагенез генов методом ПЦР.	2.00
П1.9	Методы редактирования геномов прокариот	2.00
П1.10	Регуляторные элементы в составе генетических конструкций. Промоторы	2.00
П1.11	Особенности организации геномов эукариот. Получение кДНК как целевой вставки для клонирования.	2.00
П1.12	Маркерные гены в составе рекомбинантных конструкций	2.00
П1.13	Трансгенные растения. Проблемы безопасности. Безмаркерные трансгенные растения	2.00
П1.14	Клонирование животных	2.00
П1.15	Генная терапия	2.00
Лабораторные занятия		
Р1.1	Штаммы E. coli, используемые в генной инженерии. Паспорта геномов. Культуральные среды для работы с генноинженерными штаммами	2.00
Р1.2	Выделение геномной ДНК изолятов микроорганизмов и плазмидных векторов	2.00
Р1.3	Синтез ДНК-вставки для клонирования методом ПЦР	2.00
Р1.4	Анализ препаратов ДНК-вставки и вектора методом электрофореза в агарозном геле.	2.00
Р1.5	Подготовка вектора и ДНК-вставки для объединения. Рестрикция	2.00
Р1.6	Объединение целевого фрагмента ДНК и вектора рестриктазно-лигазным методом	2.00
Р1.7	Подготовка компетентных клеток E. coli. Трансформация клеток E. coli рекомбинантными векторами.	2.00
Р1.8	Скрининг штаммов, несущих целевые ДНК-фрагменты, методом альфа-комплементации и ПЦР	4.00
Самостоятельная работа		
С1.1	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	59.50
Контактная внеаудиторная работа		

КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	43.50
Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»		27.00
Э2.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР2.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР2.2	Сдача экзамена	0.50
ИТОГО		216.00

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 ознакамливаются 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) Жимулев, И. Ф. Общая и молекулярная генетика : учебное пособие / И.Ф. Жимулев. - Изд. 4-е, стереотип. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2007. - 480 с. - ISBN 5-379-00375-3; 978-5-379-00375-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57409/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Жимулев, Игорь Федорович. Общая и молекулярная генетика : Учеб. пос. / И. Ф. Жимулев ; РАН, СО. - Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та : Сиб. унив. изд-во, 2002. - 459 с. : ил. - ISBN 5-94087-019-8 : 519.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Щелкунов, С. Н. Генетическая инженерия / С.Н. Щелкунов. - Изд. 4-ое, стереот. 3-му. - Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2010. - 514 с. - ISBN 978-5-379-01064-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=57527/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Давыдова, О. К. Генетика бактерий в вопросах и ответах / О.К. Давыдова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2015. - 178 с. - ISBN 978-5-7410-1252-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364817/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

- 3) Льюин, Бенджамин. Гены : учебник / Б. Льюин. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 896 с. - (Лучший зарубежный учебник). - Предм. указ.: с. 885-886. - ISBN 978-5-94774-793-5 : 1897.50 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Лекции по молекулярной биологии. - Иркутск : ИГМУ, 2019 - . - Текст : электронный. Ч. 1 : Нуклеиновые кислоты. Гены. - Иркутск : ИГМУ, 2019. - 72 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158767> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань.
- 5) Генетика растений и животных : учебно-методическое пособие. - Кемерово : Кузбасская ГСХА, 2018. - 274 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/143003> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.
- 1) 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.

б) Тузова, Р. В. Молекулярно-генетические механизмы эволюции органического мира. Генетическая и клеточная инженерия / Р.В. Тузова. - Минск : Белорусская наука, 2010. - 396 с. - ISBN 978-985-08-1186-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89370/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Ермишин, А. П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность / А.П. Ермишин. - Минск : Белорусская наука, 2013. - 172 с. - ISBN 978-985-08-1592-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=231206/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Генетические основы селекции растений Клеточная инженерия. Т. 3 Биотехнология в селекции растений. - Минск : Белорусская наука, 2012. - 489 с. - ISBN 978-985-08-1392-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142474/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Генетические основы селекции растений. Т. 4 Биотехнология в селекции растений. Геномика и генетическая инженерия : монография. - Минск : Белорусская наука, 2014. - 654 с. - ISBN 978-985-08-1791-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330525/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Генетически модифицированные источники пищи / С. Г. Литвинец, Е. А. Мартинсон, И. А. Лундовских [и др.]. ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Субботина, Т. Н. Молекулярная биология и геновая инженерия : практикум / Т. Н. Субботина, П. А. Николаева, А. Е. Харсекина. - Красноярск : СФУ, 2018. - 60 с. - ISBN 978-5-7638-3857-2 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/157528> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Геновая инженерия : метод. указания к лаб. работам для студентов 5 курса специальности 020209 "Микробиология" / ВятГУ, ИББТ, каф. МБ ; сост. И. А. Лундовских. - Киров : ВятГУ, 2010. - 41 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Злобин, Андрей Александрович. Трансгенные растения : метод. указания к самостоят. 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.

Учебно-наглядное пособие

- 1) Щелкунов, Сергей Николаевич. Генетическая инженерия : Учеб. - справ. пособие / С. Н. Щелкунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Новосибирск : Изд-во Новосиб. ун-та, 2004. - 496 с. : ил. - ISBN 5-94087-098-8 : 526.50 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Генетическая инженерия растений : лекционный курс / Е. А. Мартинсон, С. Г. Литвинец, И. А. Лундовских [и др.]. ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
- 3) Пушкин, С. В. Генетические основы эволюции : презентация / С.В. Пушкин. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 18 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=273914/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 4) Николаева, М. А. Генетически модифицированные источники пищи : учеб. лекция / М. А. Николаева ; ОЦПКРТ. - М. : [б. и.], 2004. - 8 с. - 27.00 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=3-06.03.01.01
- 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
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
ПРОЕКТОР LCD с поворотным объективом презентационный
Рабочая станция телекоммук.доступа к класт.системе и хранилищу данных
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ MATTE WHITE

Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-метр портативный HI 8314
ВЕСЫ OHAUS AR 1530/150г/1мг/
ВЕСЫ АНАЛИТИЧЕСКИЕ серии Discovery DV114C (Ohaus) 110 г/0.1мг
ВЕСЫ ТЕХНИЧЕСКИЕ серии Scout 2000г/0,1г (Ohaus.США)
ВИДЕОСИСТЕМА *Gel Imager*
КАМЕРА для горизонтального электрофореза SE-2
КАМЕРА электрофоретическая горизонтальная MiniSubGell GT(170-4467)
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ВЕСЫ /США/
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
ТЕРМОСТАТ твердотельный программируемый малогабарит. ТТ-1-*ДНК-Техн.*(40-28)*Гном*
ТРАНСИЛЛЮМИНАТОР ЕСХ-15М (Vilber Lourmat) (2131 1502) 312нм
УСТРОЙСТВО для электрофореза нуклеиновых кислот УЭФО-01-ДНК-Техн.с ист.питан.Эльф-4
ХОЛОДИЛЬНИК STINOL RF-305
ЦЕНТРИФУГА *ПИКО* с ротором на 24 места
ЦЕНТРИФУГА MiniSpin,Eppendorf
ЦЕНТРИФУГА РЕФРИЖЕРАТОРНАЯ (С ОХЛАЖДЕНИЕМ) В КОМПЛЕКТЕ С РОТОРАМИ ДЛЯ ПРОБИРОК
ШЕЙКЕР ES-20 с платформой P-12/100
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР MI50TA-00
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ

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=99023