

**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\_124836  
Актуализировано: 04.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Генная инженерия микроорганизмов**

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**

---

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"> <li>- формирование представлений об особенностях структуры геномов прокариот, способах передачи генетической информации в мире микроорганизмов;</li> <li>- формирование представлений о механизмах гибридизации бактерий, применении методов гибридизации для исследования геномов прокариот;</li> <li>- 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;</li> <li>- приобретение навыков работы с молекулярно-генетическими объектами на современном лабораторном оборудовании.</li> </ul>

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

#### Компетенция ОПК-3

Способен применять знание основ эволюционной теории, использовать современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы живых объектов и методы молекулярной биологии, генетики и биологии развития для исследования механизмов онтогенеза и филогенеза в профессиональной деятельности		
Знает	Умеет	Владеет
методы создания рекомбинантных генетических конструкций; особенности генно-инженерных систем прокариот и эукариот; базовые векторы для клонирования и экспрессии генов в клетках <i>E. coli</i>	осуществлять подбор молекулярно-генетических маркеров, типов векторов при решении практических задач в области генной инженерии	навыками выбора стратегии конструирования на основе штаммов микроорганизмов продуцентов белков медицинского и промышленного назначения

**Структура дисциплины**  
**Тематический план**

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

### 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	216	6	132	86	34	34	18	84			7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Генная инженерия микроорганизмов»</b>		<b>189.00</b>
<b>Лекции</b>		
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	Клонотеки. 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 E. coli: 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	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
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
<b>Лабораторные занятия</b>		
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 изолатов 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
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	59.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		

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

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](http://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.

6) 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 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.

### **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](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](http://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 телекоммун.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 ECX-15M (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=124836](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=124836)