

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\_2018\_93302  
Актуализировано: 08.06.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Молекулярная биология**

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, 2018 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Лундовских Ирина Александровна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование системы знаний о молекулярных структурах и механизмах, лежащих в основе сохранения, передачи, изменения и реализации генетической информации клетками и организмами, а также механизмах организации и регуляции метаболизма клеток.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение современных представлений о структурно-функциональной организации геномов и особенностях регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот;</li> <li>- формирование знаний о механизмах, обеспечивающих сохранение, воспроизведение, изменение и реализацию генетической информации в поколениях клеток и организмов;</li> <li>- ознакомление с современными молекулярно-генетическими методами исследований;</li> <li>- формирование навыков работы с информационными ресурсами в области молекулярной биологии;</li> <li>- освоение приемов моделирования и исследования структуры генетических конструкций с помощью прикладных компьютерных программ.</li> </ul>

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

#### Компетенция ОПК-5

способностью применять знание принципов клеточной организации биологических объектов, биофизических и биохимических основ, мембранных процессов и молекулярных механизмов жизнедеятельности		
Знает	Умеет	Владеет
молекулярные структуры и механизмы, лежащие в основе процессов передачи и реализации генетической информации: репликации, репарации, рекомбинации, транскрипции, трансляции; системы рестрикции и модификации ДНК прокариот, их роль и механизм действия; особенности регуляции экспрессии генов у прокариот и эукариот; механизмы транспорта макромолекул через ядерную мембрану в эукариотических клетках;	охарактеризовать особенности структуры, механизм и специфичность действия, способы регуляции активности ферментов, катализирующих процессы передачи и реализации генетической информации; дать оценку роли метилирования ДНК в регуляции процессов репликации, репарации, транскрипции;	специальной терминологией в области молекулярной биологии;

#### Компетенция ОПК-7

способностью применять базовые представления об основных закономерностях и
--

современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике		
Знает	Умеет	Владеет
современные достижения и перспективы развития молекулярной биологии; особенности структурно-функциональной организации геномов прокариот и эукариот; основные методы выявления определенных последовательностей генома в исследуемых препаратах нуклеиновых кислот; принципы рестрикционного анализа нуклеотидных последовательностей; механизм полимеразной цепной реакции	проводить поиск заданных нуклеотидных последовательностей генов и геномов, аминокислотных последовательностей белков в базах данных биологической информации; строить и анализировать карты рестрикции нуклеотидных последовательностей; обосновать праймеры для постановки сайт-специфичной полимеразной цепной реакции; охарактеризовать области исследования геномики, транскриптомики, протеомики, метаболомики	базовыми представлениями о методах исследований в области геномики и протеомики и возможностях их применения в решении задач современной биологии, биотехнологии, медицины; приемами анализа биологических последовательностей с помощью современных методов биоинформатики; базовыми представлениями о методах генной терапии

#### Компетенция ОПК-11

способностью применять современные представления об основах биотехнологических и биомедицинских производств, генной инженерии, нанобиотехнологии, молекулярного моделирования		
Знает	Умеет	Владеет
молекулярные механизмы апоптоза, канцерогенеза	оценить роль белков pRb и p53 в регуляции клеточного цикла	базовым комплексом методов исследований в области молекулярной биологии

#### Компетенция ПК-3

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
Знает	Умеет	Владеет
основные каскады реакций регуляции клеточного цикла;	объяснить базовые механизмы регуляции клеточного цикла и метаболизма клеток;	целостным представлением о механизмах, обеспечивающих воспроизведение, сохранение, реализацию и изменение генетической информации в поколениях клеток и организмов;

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Молекулярная биология	ОПК-11, ОПК-5, ОПК-7, ПК-3
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-11, ОПК-5, ОПК-7, ПК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	6 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	Не предусмотрен (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	3	6	144	4	99.5	66	18	32	16	44.5		6	

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Молекулярная биология»</b>		<b>140.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Репликация ДНК. Молекулярный механизм. Белки, участвующие в репликации. Регуляция репликации.	1.00
Л1.2	Репарация ДНК. Нарушения, возникающие в ДНК. Системы репарации ДНК.	1.00
Л1.3	Системы рестрикции и модификации ДНК у прокариот. Роль метилирования ДНК в регуляции процессов сохранения, передачи и реализации генетической информации.	2.00
Л1.4	Гомологичная и сайт-специфическая рекомбинация. Молекулярные механизмы. Применение в технологиях рекомбинантных ДНК.	1.00
Л1.5	Подвижные элементы геномов.	1.00
Л1.6	Особенности структурно-функциональной организации геномов прокариот и эукариот. Понятие гена.	1.00
Л1.7	Транскрипция (биосинтез РНК). РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структура, особенности взаимодействия с ДНК, функциональная активность. Промоторы прокариот и эукариот, структурная организация.	1.00
Л1.8	Регуляция активности генов на уровне транскрипции	2.00
Л1.9	Процессинг РНК. Структура и процессинг мРНК у эукариот. Редактирование РНК. Дегградация мРНК. Транспорт макромолекул через поры ядерной мембраны у эукариот.	1.00
Л1.10	Трансляция (биосинтез белка). Механизм биосинтеза белка. Регуляция активности генов на уровне трансляции.	1.00
Л1.11	Фолдинг белков. Модификация и топогенез белков. Дегградация белков.	1.00
Л1.12	Клеточный цикл. Периоды. Регуляция клеточного цикла. Циклин-зависимые киназы, регуляция их активности. Контроль клетки за прохождением клеточного цикла.	1.00
Л1.13	Апоптоз. Пусковые факторы и биологическая роль. Молекулярные механизмы апоптоза.	1.00
Л1.14	Онкогенез. Пусковые механизмы онкогенеза. Типы генов, отвечающие за онкогенез.	1.00
Л1.15	Генная терапия. Современные достижения и базовые подходы.	1.00
Л1.16	Стволовые клетки. Перспективы использования в	1.00

	медицине и биотехнологии	
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Информационные ресурсы в области молекулярной биологии. Базы данных биологической информации, их назначение. Порядок работы с базами данных	2.00
П1.2	Мировые базы данных биологической информации. Медико-биологическая поисковая система Entrez. Оптимизация поиска информации	2.00
П1.3	Особенности репликации у прокариот и эукариот. Белки репликации. Проблема репликации концов линейных молекул. Теломерная теория старения.	2.00
П1.4	Поиск последовательностей генов, кодирующих белки. Формат последовательностей. Информация о последовательностях	2.00
П1.5	Методы сравнения последовательностей. Парное и множественное выравнивание.	2.00
П1.6	Метод ПЦР как основа молекулярно-генетических исследований	4.00
П1.7	Базы данных геномов. Поиск генов в геномах.	2.00
П1.8	Поиск сходных последовательностей. Алгоритм Blast. Анализ последовательностей	2.00
П1.9	Гомология. Филогения. Эволюционные деревья. Филогенетический анализ	2.00
П1.10	Филогенетический анализ	2.00
П1.11	Методы исследования геномов организмов. Секвенирование геномов	2.00
П1.12	Аннотирование геномов прокариот	2.00
П1.13	Метагеномика. Применение в исследовании сообществ микроорганизмов	2.00
П1.14	Структура и свойства белков. Анализ свойств белков на основе их первичной структуры.	2.00
П1.15	Генетика бактерий. Механизмы обмена генетической информацией. CRISPR-Cas системы прокариот, их применение для решения практических задач.	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Генно-инженерные штаммы E.coli. Культивирование	2.00
Р1.2	Выделение ДНК. Выделение векторов на основе плазмид из культур клеток E. coli.	2.00
Р1.3	Рестрикционный анализ. Построение карт рестрикции нуклеотидных последовательностей. Использование рестриктаз в молекулярно-генетических исследованиях.	2.00
Р1.4	Постановка локус-специфичной ПЦР. Подбор праймеров для постановки локус-специфичной ПЦР.	2.00
Р1.5	Анализ препаратов ДНК методом электрофореза	2.00
Р1.6	Реакция рестрикции. Постановка. Подбор вектора и рестриктаз для клонирования ДНК-вставки	2.00
Р1.7	Реакция лигирования. Постановка	2.00
Р1.8	Трансформация клеток прокариот плазмидными	2.00



	векторами	
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Освоение теоретического материала	25.00
С1.2	Подготовка к лабораторным работам	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	33.00
<b>Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>4.00</b>
32.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
КВР2.1	Сдача зачета	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>144.00</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) Коничев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Педагогическое образование" профиль "Биология" / А. С. Коничев, Г. А. Севастьянова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Академия, 2012. - 400 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование. Педагогическое образование) (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 395-397. - ISBN 978-5-7695-9147-1 : 656.70 р. - Текст : непосредственный.

2) Спирин, Александр Сергеевич. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учеб. для студ. вузов, обучающихся по направлению "Биология" и биол. спец. / А. С. Спирин. - М. : Академия, 2011. - 496 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование : естественные науки). - Библиогр. в конце глав. - Рекомендовано УМО по классическому университетскому образованию. - ISBN 978-5-7695-6668-4 : 990.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Жукова, А. Г. Молекулярная биология: учебник с упражнениями и задачами : учебник / А.Г. Жукова, Н.В. Кизиченко, Л.Г. Горохова. - Москва|Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 269 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-9674-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=488606/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Степанов, В. М. Молекулярная биология, структура и функция белков / В. М. Степанов. - 3-е изд. - Москва : МГУ имени М.В.Ломоносова, 2005. - 336 с. - ISBN 5-211-04971-3 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=10123](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10123) (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) 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: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Генетика бактерий в вопросах и ответах. Учебное пособие : учебное пособие. - Оренбург : ОГУ, 2015. - Текст : электронный. Генетика бактерий в вопросах и ответах. - Оренбург : ОГУ, 2015. - 177 с. - ISBN 978-5-7410-1252-9 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/97943> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань.

### **Учебная литература (дополнительная)**

1) Лекции по молекулярной биологии : учебно-методический комплекс. - 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: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань.

2) Краткий курс лекций по молекулярной биологии : учебное пособие. - Орел : ОрелГАУ, 2016. - 84 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/91719> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

3) Коницев, Александр Сергеевич. Молекулярная биология. Практикум : Учебное пособие Для СПО / А. С. Коницев, А. П. Попов, Т. Н. Шамшина, А. Б. Комаров. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2021. - 169 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-12697-6 : 499.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/475267> (дата обращения: 05.04.2021). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.

4) 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: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Молекулярная биология: лабораторный практикум / О.С. Корнеева, В.Н. Калаев, М.С. Нечаева, О.Ю. Гойкалова. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2015. - 52 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00032-106-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=336018/> (дата обращения: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Маскаева, Т. А. Молекулярная биология : учебное пособие / Т. А. Маскаева, М. В. Лабутина, Н. Д. Чегодаева. - Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2013. - 158 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/75096> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

7) Практикум по молекулярной генетике и биоинженерии : учебно-методическое пособие для вузов. - Воронеж : ВГУ, 2016. - 55 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/165370> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Бывалов, А. А. Молекулярная биология : лаб. практикум: для магистрантов направления 240100.68 / А. А. Бывалов ; ВятГУ, БФ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2010. - 61 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Молекулярная генетика : рабочая тетрадь для бакалавров направления 06.03.01 "Биология" профиля "Микробиология" всех форм обучения / Е. А. Бессолицына ; ВятГУ, ИББТ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2016. - 35 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 03.10.2016). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Бессолицына, Екатерина Андреевна. Практикум по молекулярной генетике : учеб. пособие / Е. А. Бессолицына ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2011. - 55 с. - Библиогр.: с. 4-6. - 50 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

### Учебно-наглядное пособие

1) 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: 03.03.2021). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Биохимия и молекулярная биология : учебно-методическое пособие. специальность 020200.62 (06.03.01) – биология. бакалавриат. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 94 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/155518> (дата обращения: 20.04.2021). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

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.

### 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
Мультимедиа-проектор Acer P5270
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/
ВИДЕОСИСТЕМА *Gel Imager*
КАМЕРА для горизонтального электрофореза SE-2
КАМЕРА электрофоретическая горизонтальная MiniSubGell GT(170-4467)
СИСТЕМА для вертикального электрофореза MiniProtean Tetra(165-8000)
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 *Фуга/вортекс Микро-Спин FV-2400*
ЦЕНТРИФУГА *ПИКО* с ротором на 24 места
ЦЕНТРИФУГА РЕФРИЖЕРАТОРНАЯ (С ОХЛАЖДЕНИЕМ) В КОМПЛЕКТЕ С РОТОРАМИ ДЛЯ ПРОБИРОК
ШЕЙКЕР ES-20 с платформой P-12/100
ШЕЙКЕР-ИНКУБАТОР MI50TA-00
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ
ЭЛЕКТРОПОРАТОР Gene Pulser Xcell Total System



**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=93302](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=93302)