

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\_99043  
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

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Луңдовских 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; 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	проводить поиск заданных	базовыми представлениями

<p>перспективы развития молекулярной биологии; основные методы выявления определенных последовательностей генома в исследуемых препаратах нуклеиновых кислот; принципы рестрикционного анализа нуклеотидных последовательностей; механизм полимеразной цепной реакции</p>	<p>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</p>	<p>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</p>
---	--	---

### Компетенция ПК-3

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

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Молекулярная биология	ОПК-5, ОПК-7, ПК-3
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	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	107.5	80	32	16	32	36.5		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.	2.00
Л1.2	Репарация ДНК. Нарушения, возникающие в ДНК. Системы репарации ДНК.	2.00
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.	2.00
Л1.5	Подвижные элементы геномов.	2.00
Л1.6	Особенности структурно-функциональной организации геномов прокариот и эукариот. Понятие гена.	2.00
Л1.7	Транскрипция (биосинтез РНК). РНК-полимеразы прокариот и эукариот: структура, особенности взаимодействия с ДНК, функциональная активность. Промоторы прокариот и эукариот, структурная организация.	2.00
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.	2.00
Л1.10	Трансляция (биосинтез белка). Механизм биосинтеза белка. Регуляция активности генов на уровне трансляции.	2.00
Л1.11	Фолдинг белков. Модификация и топогенез белков. Дегградация белков.	2.00
Л1.12	Клеточный цикл. Периоды. Регуляция клеточного цикла. Циклин-зависимые киназы, регуляция их активности. Контроль клетки за прохождением клеточного цикла.	2.00
Л1.13	Апоптоз. Пусковые факторы и биологическая роль. Молекулярные механизмы апоптоза.	2.00
Л1.14	Онкогенез. Пусковые механизмы онкогенеза. Типы генов, отвечающие за онкогенез.	2.00
Л1.15	Генная терапия. Современные достижения и базовые подходы.	2.00
Л1.16	Стволовые клетки. Перспективы использования в	2.00

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



	основе их первичной структуры.	
P1.16	Трансформация клеток прокариот плазмидными векторами	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Освоение теоретического материала	17.00
C1.2	Подготовка к лабораторным работам	16.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	27.00
<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=99043](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=99043)