

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\_93300  
Актуализировано: 09.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Биофизика и современные методы исследования биомолекул**

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение теоретических основ современных биофизических и биохимических методов препаративного получения и анализа биологических соединений;</li> <li>- формирование основных представлений о возможностях практического применения методов, основанных на использовании физико-химических свойствах биомолекул, для исследования живых систем, для обеспечения эффективности и стабильности показателей биотехнологических производств, физико-химического и биологического контроля качества биотехнологической продукции, для проведения биомониторинга и решения проблем, связанных с охраной окружающей среды.</li> </ul>
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- освоение теоретических основ современных биофизических и биохимических методов препаративного выделения и анализа биологических соединений;</li> <li>- овладение современными технологиями хроматографии, электрофореза, аналитическими, молекулярно-генетическими и иммунологическими методами исследований;</li> <li>- приобретение навыков работы на современном лабораторном оборудовании.</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
классификацию, свойства биофизических систем	объяснить принципы пространственной организации и механизмы формирования нативной структуры биополимеров	целостным представлением о структуре и функционировании биологических мембран, механизмах транспорта веществ через биомембраны

#### Компетенция ОПК-6

способностью применять современные экспериментальные методы работы с биологическими объектами в полевых и лабораторных условиях, навыки работы с современной аппаратурой		
Знает	Умеет	Владеет
основные закономерности, определяющие направленность химических процессов, скорость их протекания, влияние на них факторов среды	определять термодинамические характеристики химических реакций	базовыми навыками планирования и проведения физико-химических исследований

### Компетенция ПК-3

готовностью применять на производстве базовые общепрофессиональные знания теории и методов современной биологии		
Знает	Умеет	Владеет
начала термодинамики и основные уравнения химической термодинамики; методы термодинамического описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов и электролитов и электрохимических систем; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа	определять термодинамические характеристики химических реакций; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач	навыками определения термодинамических характеристик химических реакций

### Компетенция ПК-4

способностью применять современные методы обработки, анализа и синтеза полевой, производственной и лабораторной биологической информации, правила составления научно-технических проектов и отчетов		
Знает	Умеет	Владеет
основные принципы анализа и интерпретации результатов, полученных в ходе исследований в области биофизической химии	анализировать электрофореграммы, хроматограммы и другие результаты, полученные в ходе исследований препаратов биологических соединений физико-химическими методами	навыками представления результатов исследований препаратов биологических соединений в виде протоколов и отчетов

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Биофизика и современные методы исследования биомолекул	ОПК-5, ОПК-6, ПК-3, ПК-4
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-5, ОПК-6, ПК-3, ПК-4

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	6 семестр (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	3, 4	6, 7	216	6	142.5	104	32	0	72	73.5		6	7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Биофизика и современные методы исследования биомолекул»</b>		<b>185.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Биофизика как наука	2.00
Л1.2	Кинетика биологических процессов. Моделирование	1.00
Л1.3	Термодинамика биологических процессов	1.00
Л1.4	Молекулярная биофизика. Особенности структуры биомакромолекул	1.00
Л1.5	Динамические свойства биополимеров. Методы изучения структуры биополимеров	1.00
Л1.6	Структура и функционирование биологических мембран	2.00
Л1.7	Биоэлектрические потенциалы	2.00
Л1.8	Биоэнергетика	2.00
Л1.9	Биофизика фотобиологических процессов. Активные формы кислорода.	2.00
Л1.10	Радиационная биофизика	2.00
Л1.11	Обзор методов выделения, очистки и анализа биомолекул	1.00
Л1.12	Электрофорез	1.00
Л1.13	Ультрацентрифугирование	1.00
Л1.14	Хроматография	3.00
Л1.15	Масс-спектрометрия	1.00
Л1.16	Иммунохимические методы анализа	1.00
Л1.17	Гибридизация нуклеиновых кислот. Биоматрицы и биочипы.	1.00
Л1.18	Методы секвенирования последовательностей нуклеиновых кислот	1.00
Л1.19	Методы исследования структурных элементов геномов	1.00
Л1.20	ПЦР. Принцип метода и применение.	2.00
Л1.21	Технологии ПЦР. ПЦР в режиме реального времени.	1.00
Л1.22	Методы ПЦР в типировании и идентификации микроорганизмов	1.00
Л1.23	Нанобиотехнология. Основные направления развития	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Абсорбционная спектроскопия	8.00
Р1.2	Кинетика ферментативных реакций	4.00
Р1.3	Базы данных информации о структуре белков	4.00
Р1.4	Базы данных и программы анализа структуры и свойств биомакромолекул	4.00
Р1.5	Исследование ионогенных групп белков методом потенциометрического титрования	4.00

P1.6	Флуоресцентная спектроскопия. ИК, КД спектроскопия. ЯМР	4.00
P1.7	Электрические свойства возбудимой клетки	4.00
P1.8	Исследование пигментов фотосистем растений	4.00
P1.9	Анализ препаратов нуклеиновых кислот методом электрофореза в агарозном геле	4.00
P1.10	Анализ препаратов ДНК методом электрофореза в ПААГ	4.00
P1.11	Оборудование и технология препаративной жидкостной хроматографии	4.00
P1.12	Ионообменная хроматография в разделении биомакромолекул	4.00
P1.13	Анализ препаратов белков методом электрофореза в ПААГ	4.00
P1.14	Постановка локус-специфичной ПЦР при анализе геномов прокариот	4.00
P1.15	Обоснование праймеров для постановки локус-специфичной ПЦР. Оценка специфичности праймеров	8.00
P1.16	Анализ препаратов нуклеиновых кислот методом ПЦР в режиме реального времени	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
C1.1	Освоение теоретического материала и решение практических задач	28.50
C1.2	Освоение теоретического материала и решение практических задач	17.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	23.50
КВР1.2	Контактная внеаудиторная работа	12.00
<b>Раздел 2 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.00</b>
32.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э2.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР2.1	Сдача зачета	0.50
КВР2.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР2.3	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)**

2) Бёккер, Ю. Спектроскопия / Ю. Бёккер. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2009. - 528 с. - (Мир химии). - ISBN 978-5-94836-220-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=88994/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

1) Бёккер, Ю. Хроматография. Инструментальная аналитика: методы хроматографии и капиллярного электрофореза / Ю. Бёккер. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2009. - 472 с. - (Мир химии). - ISBN 978-5-94836-212-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89008/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Хенке, Х. Жидкостная хроматография / Х. Хенке. - Москва : РИЦ "Техносфера", 2009. - 264 с. - (Мир химии). - ISBN 978-5-94836-198-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89412/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Илларионова, Е. А. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Теоретические основы метода : учебное пособие / Е. А. Илларионова, И. П. Сыроватский. - Иркутск : ИГМУ, 2018. - 50 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158753> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Кириллова, Е. А. Методы спектрального анализа : учебное пособие / Е.А. Кириллова. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. - 105 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258856/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) ПЦР в реальном времени : практическое пособие / Д.В. Ребриков, Г.А. Саматов, Д.Ю. Трофимов, П.А. Семёнов, А.М. Савилова. - 8-е изд., электрон. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 226 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-00101-794-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=216405/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

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

1) Варфоломеев, Сергей Дмитриевич. Химическая энзимология : Учеб. / С. Д. Варфоломеев. - М. : Академия, 2005. - 471,[1] с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - Библиогр.: с. 468. - ISBN 5-7695-2062-0 : 445.50 р., 458.70 р., 419.78 р. - Текст : непосредственный.

2) ИК-спектроскопия в анализе полимеров: лабораторный практикум : практикум / А.С. Губин, А.А. Кушнир, Н.Ю. Санникова, П.Т. Суханов. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2019. - 69 с. - ISBN 978-5-00032-392-2 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=601478/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Косицына, А. С. Применение методов оптической спектроскопии при изучении органических соединений : учебное пособие / А. С. Косицына, Т. А. Фроленко. - Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2018. - 86 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/147477> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

4) Тыжигирова, В. В. Применение ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной спектроскопии в анализе лекарственных средств : учебное пособие / В. В. Тыжигирова. - Иркутск : ИГМУ, 2018. - 72 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158820> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Грибова, Е. Д. Хроматография. Газовая хроматография : практикум / Е. Д. Грибова. - Дубна : Государственный университет «Дубна», 2019. - 53 с. - ISBN 978-5-89847-589-5 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/154479> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

6) Крылов, В. А. Введение в хроматографические методы анализа. Часть 1. Ионный обмен и ионная хроматография. Часть 2. Практическая ионная хроматография : электронный учебно-методический комплекс (методические разработки к курсу лекций «хроматографические методы анализа») / В. А. Крылов, Г. М. Сергеев, Е. В. Елипашева. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2010. - 91 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153062> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

7) Илларионова, Е. А. Газовая хроматография. Теоретические основы метода : учебное пособие / Е. А. Илларионова, И. П. Сыроватский. - Иркутск : ИГМУ, 2018. - 52 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158754> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

8) Долгоносков, А. М. Колоночная аналитическая хроматография: практика, теория, моделирование / А. М. Долгоносков, О. Б. Рудаков, А. Г. Прудковский. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 468 с. - ISBN 978-5-8114-1870-1 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=63592](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63592) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

9) Конюхов, В. Ю. Хроматография / В. Ю. Конюхов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 224 с. - ISBN 978-5-8114-1333-1 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=4044](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4044) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

**Учебно-методические издания**

РПД\_3-06.03.01.01\_2018\_93300

1) Дубровин, М. Ю. Практическое пособие по биофизической химии : специальности "Биотехнология", "Микробиология": дисциплина "Биофизическая химия" / М. Ю. Дубровин, А. А. Кытманов ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2007. - Б. ц. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Демина, Лидия Леонидовна. Тонкослойная хроматография : учебное наглядное пособие для студентов направления подготовки 19.03.01 "Биотехнология" / Л. Л. Демина ; ВятГУ, ИББТ, каф. БТ. - Киров : ВятГУ, 2021. - 51 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
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 r/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)
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ВЕСЫ /США/
ПРИНТЕР ЛАЗ, HP LJ 1320 с кабелем
СИСТЕМА для вертикального электрофореза MiniProtean Tetra(165-8000)
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
СПЕКТРОФОТОМЕТР СФ-2000
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
ФОТОЭЛЕКТРОКАЛОРИМЕТР КФК--3
ХОЛОДИЛЬНИК STINOL RF-305
ЦЕНТРИФУГА *ПИКО* с ротором на 24 места
ЦЕНТРИФУГА MiniSpin,Eppendorf
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=93300](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=93300)