


**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\_99066  
Актуализировано: 06.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Физико-химические основы биотехнологии**

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**

Лундовских Ирина Александровна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Раскрыть смысл основных законов физической химии, сформировать у студентов умение применять физико-химические закономерности процессов и явлений при решении конкретных научных и технологических задач.
Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- формирование химического мировоззрения студентов путем освоения базовых разделов физической химии;</li> <li>- овладение теоретическими основами и базовыми навыками классических и современных методов физико-химического анализа; навыками применения данных методов для решения практических задач в области биотехнологии;</li> <li>- формирование навыков применения разнообразных расчетных методов для определения физико-химических величин биообъектов и биопроцессов и решения профессиональных задач.</li> </ul>

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

#### Компетенция ОПК-2

способностью использовать экологическую грамотность и базовые знания в области физики, химии, наук о Земле и биологии в жизненных ситуациях; прогнозировать последствия своей профессиональной деятельности, нести ответственность за свои решения		
Знает	Умеет	Владеет
основные понятия, законы и теории химической термодинамики, кинетики, гомогенного и гетерогенного катализа	использовать базовые знания в области физической химии для решения типовых практических задач	теоретическими основами методов физико-химического анализа

#### 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	определять термодинамические	навыками определения термодинамических

<p>химической термодинамики; методы термодинамического описания описания химических и фазовых равновесий в многокомпонентных системах; термодинамику растворов и электролитов и электрохимических систем; основные теории гомогенного, гетерогенного и ферментативного катализа</p>	<p>характеристики химических реакций; использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные для решения профессиональных задач</p>	<p>характеристик химических реакций</p>
---	---	---

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Физико-химические основы биотехнологии	ОПК-2, ОПК-6, ПК-3
2	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ОПК-6, ПК-3

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	4 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	2	4	144	4	98	80	16	32	32	46			4

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Физико-химические основы биотехнологии»</b>		<b>117.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Химическая термодинамика. Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики. Термохимия.	2.00
Л1.2	Второй закон термодинамики. Энтропия. Термодинамические потенциалы как критерий направленности процесса	2.00
Л1.3	Химический потенциал. Химическое равновесие. Константа равновесия и способы ее выражения. Уравнение изотермы, изобары и изохоры химической реакции	2.00
Л1.4	Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах.	2.00
Л1.5	Общая характеристика растворов. Термодинамика растворов. Законы Дальтона, Рауля, Генри. Коллигативные свойства растворов.	2.00
Л1.6	Неравновесные электродные процессы. Электропроводность растворов электролитов. Кондуктометрия.	1.00
Л1.7	Равновесные электродные процессы. Классификация электродов. Уравнения Нернста. Гальванические элементы. Классификация электрохимических цепей.	1.00
Л1.8	Химическая кинетика. Зависимость константы скорости химической реакции от температуры. Теории Аррениуса, активных соударений, активированного комплекса.	2.00
Л1.9	Каталитические процессы. Гомогенный и гетерогенный катализ. Ферментативный катализ.	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Расчет тепловых эффектов химических реакций. Приложение закона Гесса к термохимическим расчетам	4.00
П1.2	Калориметрия. Приложение уравнения Кирхгофа к термохимическим расчетам	2.00
П1.3	Определение изменения энтропии и энергии Гиббса. методы расчета и практическое приложение.	4.00
П1.4	Методы расчета состава равновесной реакционной смеси. расчет выхода продукта	4.00
П1.5	Термодинамика растворов. Коллигативные свойства растворов.	4.00

П1.6	Фазовые равновесия	4.00
П1.7	Растворы электролитов. Активность, коэффициент активности, методы их определения	4.00
П1.8	Гальванические элементы. Правила записи. Расчет ЭДС гальванических элементов.	2.00
П1.9	Расчет кинетических характеристик реакций	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Дозаторы. Приготовление растворов. Правила оформления результатов исследований.	4.00
Р1.2	Спектрофотометрия. Спектры поглощения биомолекул	4.00
Р1.3	Химическое равновесие. Определение концентрационной константы равновесия реакции.	4.00
Р1.4	Потенциометрия. Буферные растворы, их свойства	2.00
Р1.5	Потенциометрия. Определение водородного показателя и коэффициентов активности растворов сильных кислот	2.00
Р1.6	Кондуктометрия. Определение предельной электропроводности сильного электролита и константы диссоциации слабого электролита.	4.00
Р1.7	Электрофорез как метод разделения биомолекул	4.00
Р1.8	Спектрофотометрическое определение скорости химической реакции	4.00
Р1.9	Анализ кинетических кривых химических реакций с применением прикладных компьютерных программ	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Изучение теоретических вопросов и решение практических задач	21.50
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	15.50
<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>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) Вишняков, Анатолий Васильевич. Физическая химия для бакалавров : учебник для вузов / А. В. Вишняков, Н. Ф. Кизим. - Тула : Аквариус, 2014. - 659 с. : рис. - ISBN 978-5-8125-2009-0 : 378.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Кудряшов, Игорь Владимирович. Сборник примеров и задач по физической химии : учеб. пособие / И. В. Кудряшов, Г. С. Каретников. - 6-е изд., стер. - Москва : Альянс, 2015. - 526, [1] с. : ил. - ISBN 978-5-903034-48-2 : 793.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Краткий справочник физико-химических величин / под ред. А. А. Равделя, А. М. Пономаревой. - 10-е изд., перераб. - СПб. : "Иван Федоров", 2002. - 240 с. : ил. - 145.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Электрохимия и химическая кинетика : учебное пособие / Г.В. Булидорова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 371 с. - ISBN 978-5-7882-1658-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427844/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 5) Физическая химия : учебное пособие / Н.М. Селиванова, Л.А. Павличенко, Г.В. Булидорова, В.Е. Проскурина, Ю.Г. Галяметдинов. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. - 188 с. : схем., табл., ил. - библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2009-3 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500700/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

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

- 1) Зуев, А. Ю. Физическая химия. Практикум : учебное пособие / А.Ю. Зуев. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2012. - 124 с. - ISBN 978-5-7996-0787-6 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=239716/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Булидорова, Г. В. Формальная кинетика : учебное пособие / Г.В. Булидорова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 112 с. - ISBN 978-5-7882-1699-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428695/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Булидорова, Г. В. Кинетика гетерогенных и каталитических реакций : учебное пособие / Г.В. Булидорова, К.А. Романова, Ю.Г. Галяметдинов. - Казань :

Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 111 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2240-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500563/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Булидорова, Г. В. Первый и второй законы термодинамики : учебно-методическое пособие / Г.В. Булидорова, К.А. Романова, Ю.Г. Галяметдинов. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 84 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2131-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500564/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

5) Булидорова, Г. В. Растворы электролитов: характеристики, свойства, законы : учебно-методическое пособие / Г.В. Булидорова, К.А. Романова, Ю.Г. Галяметдинов. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 84 с. : схем., табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2155-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500565/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

6) Фазовые равновесия в однокомпонентных системах : учебное пособие / Г.В. Булидорова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 93 с. - ISBN 978-5-7882-1550-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427849/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

7) Электролиты : учебное пособие / Г.В. Булидорова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 117 с. - ISBN 978-5-7882-1674-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428693/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

8) Физическая химия : учебное пособие / Г.В. Булидорова. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 396 с. - ISBN 978-5-7882-1367-5 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258360/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Электродные процессы. Электродвижущие силы : учебное пособие / Г.В. Булидорова, В.В. Осипова, В.П. Барабанов, Ю.Г. Галяметдинов. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 104 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-7882-2168-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500688/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

10) Основы химической термодинамики: к курсу физической химии : учебное пособие / Г.В. Булидорова, Ю.Г. Галяметдинов, Х.М. Ярошевская, В.П. Барабанов. - Казань : КГТУ, 2011. - 218 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1151-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258361/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

### **Учебно-методические издания**

1) Фоминых, Елена Геннадьевна. Физическая химия : учеб. пособие для студентов направления 020400.62, профиль "Микробиология" / Е. Г. Фоминых ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 102 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 27.03.2013). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Практикум по физической химии. Примеры решения многовариантных задач. Электрохимия : учебное пособие / Ю. Н. Ушакова, Л. А. Калинина, Е. Г. Фоминых, Т. В. Михайличенко ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2011. - 96 с. - Библиогр.: с. 94-95. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

3) Калинина, Людмила Алексеевна Лабораторный практикум по физической химии : учеб. пособие / Л. А. Калинина, Е. Г. Фоминых, Ю. Н. Ушакова ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2008. - . - Текст : непосредственный. Ч. II. - 2008. - 85 с. - Библиогр.: с. 85 (11 назв.). - 153 экз. - 16.50 р.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Рыкова, Татьяна Сергеевна. Справочные таблицы по неорганической химии : учеб.-метод. пособие для студентов направлений: 18.03.01, 18.03.02 и 19.03.01 всех профилей подготовки. всех форм обучения / Т. С. Рыкова, Т. А. Голованова ; ВятГУ, ХФ, каф. НиФХ. - Киров : ВятГУ, 2014. - 49 с. - Библиогр.: с. 47-49. - 150 экз. - Б. ц. - Текст : непосредственный.

2) Супоницкая, И. И. Важнейшие классы неорганических соединений : опорные схемы-таблицы по химии / И. И. Супоницкая, Н. И. Гоголевская. - М. : Школа-Пресс, 1997. - 96 с. - Б. ц. - 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
ДОСКА АУДИТОРНАЯ ПОВОРОТНАЯ ДП-12Б
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ КАБЕЛЕМ HDMI
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ПРОЕКТОР LCD с поворотным объективом презентационный
Рабочая станция телекоммун.доступа к класт.системе и хранилищу данных
ЭКРАН НАСТЕННЫЙ MATTE WHITE

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-метр портативный HI 8314
ВЕНТИЛЯТОР VT-200 с входным патрубком
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*
ДОСКА АУДИТОРНАЯ ДА-32
КАМЕРА для горизонтального электрофореза SE-2
КАМЕРА электрофоретическая горизонтальная MiniSubGell GT(170-4467)
КОНДУКТОМЕТР ЭКСПЕРТ-002
МАГНИТНАЯ МЕШАЛКА MR 3001 с подогревом
ПРЕЦИЗИОННЫЕ ВЕСЫ /США/
СПЕКТРОФОТОМЕТР сканирующий кюветный StartSpecPlus в комплекте
СПЕКТРОФОТОМЕТР СФ-2000
ТРАНСИЛЛЮМИНАТОР ЕСХ-15М (Vilber Lourmat) (2131 1502) 312нм
ФОТОЭЛЕКТРОКАЛОРИМЕТР КФК--3
ХОЛОДИЛЬНИК STINOL RF-305

**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=99066](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=99066)