

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования «Вятский государственный университет»  
(ВятГУ)  
г. Киров

Утверждаю  
Директор/Декан Мартинсон Е. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-06.03.01.01\_2021\_125331  
Актуализировано: 31.05.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Промышленное культивирование микроорганизмов**

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Бакалавр
Направление подготовки	06.03.01 шифр
	Биология наименование
Направленность (профиль)	3-06.03.01.01 шифр
	Микробиология наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра биотехнологии (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра микробиологии (ОРУ) наименование

Киров, 2021 г.

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Шуплецова Ольга Наумовна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	<p>Целью курса является формирование у обучающихся представления об основных закономерностях ведения микробиологических производств и важнейших принципов управления ими в реальных условиях. Осуществляется знакомство с современными достижениями в области получения хозяйственно-ценных веществ в микробной культуре, в т.ч. методов контроля параметров процесса культивирования и качества продуктов биосинтеза. Рассматриваются вопросы, связанные с классификацией микробиологических производств по видам продукции, типу используемого процесса и оборудования. Излагаются положения об устройстве и принципах действия биореакторов, принципах конструирования промышленных продуцентов, типам и режимам ферментационных процессов. Показана возможность использования микроорганизмов для получения препаратов медицинского, промышленного и сельскохозяйственного назначения, освещаются основы технологической биоэнергетики.</p>
Задачи дисциплины	<p>Основная задача дисциплины – рассмотрение теоретических основ биотехнологии микроорганизмов и ее прикладных направлений, формирование у обучающихся представлений о возможности использования биотехнологических методов при создании микроорганизмов с ценными признаками. Задачей лекционных занятий курса является изложение теоретических основ культивирования микроорганизмов и накопление продуктов биосинтеза; изучение механизмов биотрансформации органических субстратов различного происхождения. Большое внимание уделено использованию микроорганизмов в биотехнологии, кинетике ферментативных процессов, способам управления и изменения физиологии продуцентов в биотехнологических производствах. Представлены разделы, посвященные микроорганизмам, применяемым в создании биопрепаратов для сельского хозяйства и решения экологических проблем. Задачей лабораторных работ является формирование практических навыков работы с микробными популяциями/культурами, освоение методов контроля и оптимизации процесса культивирования и качества продуктов биосинтеза.</p>

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

#### Компетенция ПК-1

Способен выполнять работы по контролю качества и безопасности лекарственных средств, пищевых и биотехнологических продуктов, составлять научно-технические проекты и отчеты		
Знает	Умеет	Владеет
механизмы биотрансформации органических субстратов	определять качество продуктов биосинтеза	навыками работы на современном лабораторном оборудовании

различного происхождения		
--------------------------	--	--

**Компетенция ПК-2**

Способен выполнять научно-исследовательские работы с использованием современного оборудования, составлять отчеты и представлять результаты исследований		
Знает	Умеет	Владеет
основные уравнения роста микроорганизмов; теоретические основы культивирования микроорганизмов	определять кинетические константы ферментативных реакций; контролировать параметры роста микроорганизмов	навыками работы с микробными культурами; навыками работы с современным оборудованием

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Технология биопроцесса. (биообъекты, сырье и питательные среды, аппаратурное обеспечение)	ПК-2
2	Промышленная микробиология (продукты брожения, биосинтез органических и аминокислот, витаминов, антибиотиков, белка)	ПК-1
3	Инженерная энзимология. Ферменты микроорганизмов (получение биокатализаторов и их применение)	ПК-1
4	Экологические аспекты биотехнологии. Микроорганизмы, применяемые в создании биопрепаратов для сельского хозяйства и решения экологических проблем	ПК-2
5	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-1, ПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	5 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	5	180	5	115.5	84	34	16	34	64.5			5

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Технология биопроцесса. (биообъекты, сырье и питательные среды, аппаратурное обеспечение)»</b>		<b>36.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Биотехнологическое производство (этапы разработки и преимущество б/т производств; типовая схема получения микробных препаратов; группы препаратов, получаемых микробиологическим синтезом, отходы производств)	2.00
Л1.2	Классификация микробиологических производств по видам продукции, типу организации процесса и оборудования	2.00
Л1.3	Кинетика роста микроорганизмов, утилизации субстратов, образования продуктов метаболизма. Особенности и условия реализации непрерывного и периодического способов культивирования	2.00
Л1.4	Биотические и абиотические факторы регулирования микробного синтеза. Физиологические особенности ответа бактерий на стрессовые воздействия	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Решение задач по обработке результатов роста микроорганизмов в периодических условиях: определение параметров роста культуры и накопления продуктов метаболизма. Определение факта ингибирования и его параметров	2.00
П1.2	Решение задач по обработке результатов роста микроорганизмов в непрерывных условиях: определение параметров стационарного состояния культуры, расчет констант уравнения Моно, выявление определение типа ингибирования	2.00
П1.3	Решение задач по оптимизации процесса культивирования: расчет производительности аппаратов и их объемов по параметрам роста культуры	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р1.1	Определение скорости роста и скорости биосинтеза молочной кислоты лактобактериями	4.00
Р1.2	Оценка степени аэрации и интенсивности растворения кислорода при культивировании аэробных микроорганизмов	2.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Оптимизация процесса культивирования микробных продуцентов и качества продуктов биосинтеза	10.00

<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная работа	7.50
<b>Раздел 2 «Промышленная микробиология (продукты брожения, биосинтез органических и аминокислот, витаминов, антибиотиков, белка)»</b>		<b>46.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Влияние условий культивирования на скорость роста микроорганизмов	2.00
Л2.2	Регуляция метаболизма по принципу обратной связи. Методы достижения сверхсинтеза продуктов	2.00
Л2.3	Особенности микробиологического синтеза первичных метаболитов. Биосинтез органических кислот (уксусной и лимонной кислот)	2.00
Л2.4	Биотехнологические методы получения аминокислот (проблемы, преимущества) на примере лизина, триптофана и глутаминовой кислоты	2.00
Л2.5	Биосинтез витамина В12 актиномицетами, пропионовокислыми бактериями и при метановом брожении	2.00
Л2.6	Механизм регуляции биосинтеза вторичных метаболитов. Основные направления биотехнологии антибиотиков. Принципы реализации антимикробного эффекта	2.00
Л2.7	Ферментативная регуляция и технологические особенности получения антибиотиков на примере β-лактамов. Методы повышения биосинтеза антибиотиков	2.00
Л2.8	Сравнительный анализ эффективности основных продуцентов этанола. Пути снижения ингибирующего действия этанола на жизнедеятельность продуцента	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Решение тематических задач «Определение механизма устойчивости микроорганизмов к действию антибиотиков»	2.00
П2.2	Сравнительный анализ энергоемкости процессов брожения, дыхания	2.00
П2.3	Анализ основных путей и систем регуляции биосинтеза метаболитов	1.00
П2.4	Обсуждение общих концепций создания направленного синтеза продуктов микробиологического происхождения	1.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Изучение состава питательной среды и условий культивирования на рост микроорганизмов	4.00
Р2.2	Влияние условий культивирования дрожжей <i>Saccharomyces</i> на обмен веществ	8.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Использование мутантных штаммов-продуцентов в	5.00



	микробиологическом синтезе лизина, триптофана	
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная работа	7.00
<b>Раздел 3 «Инженерная энзимология. Ферменты микроорганизмов (получение биокатализаторов и их применение)»</b>		<b>17.50</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Особенности ферментативных реакций (структурно-функциональная организация ферментов, классификация, активность). Факторы, изменяющие активность ферментов. Кинетика ферментативных реакций	2.00
ЛЗ.2	Иммобилизованные ферменты (понятие, методы иммобилизации, типы носителей, практическое использование)	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Ферментация микроорганизмов в биореакторе	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Сравнительный анализ эффективности химических и физических методов иммобилизации ферментов	5.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная работа	4.50
<b>Раздел 4 «Экологические аспекты биотехнологии. Микроорганизмы, применяемые в создании биопрепаратов для сельского хозяйства и решения экологических проблем»</b>		<b>53.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Микробно-растительные ассоциации в основе создания биопрепаратов	2.00
Л4.2	Симбиотическая азотфиксация на примере бобово-ризобияльного комплекса	2.00
Л4.3	Отходы биотехнологических производств. Микроорганизмы в решении экологических проблем	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Рост микроорганизмов на С1-соединениях и их использование в биопрепаратах стимулирующего действия	2.00
П4.2	Оценка факторов, влияющих на качество и количество отходов микробиологических производств	3.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Исследование возможности использования культур молочнокислых бактерий в качестве пробиотика	4.00
Р4.2	Влияние триптофана на способность бактерий к синтезу ауксинов	4.00
Р4.3	Изучение цитокининсинтетической способности бактерий	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Положительные и отрицательные эффекты практического использования микробно-растительных ассоциаций	10.00

C4.2	Необходимые условия для существования микробно-растительных комплексов	10.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная работа	10.00
<b>Раздел 5 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>27.00</b>
Э5.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР5.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР5.1	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>180.00</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 ознакамливаются 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) Мухачев, С. Г. Методика лабораторного культивирования аэробных микроорганизмов и определение энергетических параметров микробного роста : учебное пособие / С.Г. Мухачев. - Казань : КГТУ, 2011. - 78 с. - ISBN 978-5-7882-1106-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259022/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Алешина, Е. С. Культивирование микроорганизмов как основа биотехнологического процесса : учебное пособие / Е.С. Алешина, Е.А. Дроздова, Н.А. Романенко. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2017. - 192 с. : схем., табл., ил. - ISBN 978-5-7410-1658-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481743/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Алешина, Е. Основные механизмы регуляции метаболизма микроорганизмов : учебное пособие / Е. Алешина. - Оренбург : ООО ИПК «Университет», 2014. - 144 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=330477/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

4) Виноградова, А. В. Культивирование микроорганизмов : учебное пособие / А. В. Виноградова, Г. А. Козлова. - Пермь : ПНИПУ, 2012. - 97 с. - ISBN 978-5-398-00959-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/160885> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

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

3) Яровенко, В. Л. Теоретические основы непрерывного культивирования дрожжей и спиртового брожения / В. Л. Яровенко. - Б. ц.

1) Давыдова, О. Методы генетических исследований микроорганизмов : учебное пособие / О. Давыдова. - Оренбург : ОГУ, 2013. - 132 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259161/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Экология микроорганизмов : Учебник / под ред. А. И. Нетрусова. - М. : Академия, 2004. - 272 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 5-7695-1566-X : 125.10 р. - Текст : непосредственный.

### **Учебно-методические издания**

1) Способы культивирования микроорганизмов : учеб.-метод. пособие по биоинженерии / ВятГУ, БФ, каф. МБ ; сост. Е. А. Дурнев, А. В. Пиков. - Киров : ВятГУ, 2007. - Б. ц. - Текст : электронный.

2) Чеботарев, Евгений Валентинович. Основы регуляции метаболизма у микроорганизмов : Метод. указания к практич. занятиям. Специальность "Микробиология" / Е. В. Чеботарев ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2006. - Б. ц. - Текст : электронный.

3) Бакулин, Михаил Константинович. Приготовление питательных сред и подготовка посуды для культивирования микроорганизмов, Виды питательных сред. Техника посева микроорганизмов в жидкие, полужидкие и на плотные среды : метод. указания к лаб. работам: дисциплина "Общая биология и микробиология": специальность "Биотехнология" / М. К. Бакулин, А. С. Грудцына, А. Ю. Плетнева ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2010. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

4) Бакулин, Михаил Константинович. Приготовление питательных сред и подготовка посуды для культивирования микроорганизмов. Виды питательных сред. Техника посева микроорганизмов в жидкие, полужидкие и на плотные среды : Метод. указания к лаб. работам. Дисциплина "Общая биология" и "Микробиология" (специальность "Биотехнология") / М. К. Бакулин, А. С. Грудцына, А. Ю. Плетнева ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, 2005. - Б. ц. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Лещенко, Андрей Анатольевич. Культивирование микроорганизмов : видеолекция: дисциплина "Микробиология" / А. А. Лещенко ; ВятГУ, БФ, каф. МБ. - Киров : ВятГУ, [2015]. - + 1 on-line. - Загл с экрана. - Б. ц. - URL: <http://online.do-kirov.ru/content/kultivirovanie-mikroorganizmov> (дата обращения: 19.11.2015). - Режим доступа: Видеолекция ВятГУ. - Изображение : видео.

#### **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
БЕЛАЯ ЭМАЛЕВАЯ МАГНИТНО-МАРКЕРНАЯ ДОСКА СЕРИИ CC MAGNETOPLAN 90x60cm
ИНТЕРАКТИВНАЯ ДОСКА SMART BOARD 480IV СО ВСТРОЕННЫМ ПРОЕКТОРОМ V25 С КАБЕЛЕМ VGA 15,2М C-GM/GM-50
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A141V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ 180*180CM, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100CM И КАБЕЛЕМ VGA 15.2M
НОУТБУК HP 4530s Intel Core i3-2350M/15.6 HD AG LED SVA
НОУТБУК SAMSUNG R60
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ПРОЕКТОР ACER P1173 DLP 3000Lm
ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN
ЦЕНТРИФУГА MiniSpin, Eppendorf
ЭКРАН ПРОЕКЦИОННЫЙ DIGIS DSOB-1106

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
РН-МЕТР РН-150МА
БАНЯ ВОДЯНАЯ БКЛ-М
ДОЗАТОР 1-канальный 200-1000мкл
ДОЗАТОР 1-канальный 20-200мкл
ДОЗАТОР 1-КАНАЛЬНЫЙ ВРВ 1/100-1000мкл
КОЛБОНАГРЕВАТЕЛЬ ПЭ-4100М
ЛАБ-Pro-МО80-С Стол-мойка 800*600*900, столешница
МЕШАЛКА МАГНИТНАЯ с нагревом MSH-300
МИКРОСКОП *МИКМЕД 2* var2
ОБЛУЧАТЕЛЬ бактерицидный VL-208 G
ТЕРМОСТАТ ТС-1/20 СПУ
ЦЕНТРИФУГА MiniSpin, Eppendorf
ШКАФ ВЫТЯЖНОЙ 1850*1700*700MM



**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=125331](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=125331)