

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

Утверждаю  
Директор/Декан Лисовский В. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-22.03.01.01\_2020\_115155  
Актуализировано: 16.02.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Технология и оборудование термической обработки**

	наименование дисциплины
Квалификация выпускника	Бакалавр пр.
Направление подготовки	22.03.01 шифр
	Материаловедение и технологии материалов наименование
Направленность (профиль)	3-22.03.01.01 шифр
	Материаловедение и технологии металлов наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ) наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра материаловедения и основ конструирования (ОРУ) наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Ершова Елена Геннадьевна

---

ФИО

Лисовская Ольга Борисовна

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Формирование знаний, умений и навыков в области технологий термической обработки при выборе режимов тепловых воздействий, необходимых для достижения определенных свойств сталей и сплавов на основе цветных металлов, и оборудования термических цехов и участков
Задачи дисциплины	Ознакомление с основными технологическими процессами термической обработки различных групп металлических материалов, с технологическими картами; с основным и вспомогательным оборудованием термических цехов и участков, лабораторий испытания материалов

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

#### Компетенция ПК-11

способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

Знает	Умеет	Владеет
физическую сущность явлений, происходящих в материалах в условиях производства и эксплуатации изделий из них под воздействием внешних факторов (нагрева, охлаждения, давления, облучения и т. п.); влияние структуры – на свойства современных металлических и неметаллических материалов и способы получения их заданного уровня	оценивать и прогнозировать поведение материала и причин отказов деталей и инструментов под воздействием на них различных эксплуатационных факторов	навыками выбора материала в результате анализа условий эксплуатации и производства, назначения обработки в целях получения заданной структуры и свойств, обеспечивающих высокую надежность изделий

#### Компетенция ПК-12

готовностью работать на оборудовании в соответствии с правилами техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда

Знает	Умеет	Владеет
нормативно-правовую базу; критерии отечественных и международных стандартов и норм в области БЖД;	применять типовые подходы по обеспечению БЖД; профессионально эксплуатировать	навыками системного подхода к организации безаварийной работы; методами и приемами

современное оборудование, применяемое на предприятии для получения и обработки материалов различного назначения	современное оборудование для осуществления операций термической обработки	эксплуатации современного термического оборудования и приборов
---	---	--

#### Компетенция ПК-15

способностью обеспечивать эффективное, экологически и технически безопасное производство на основе механизации и автоматизации производственных процессов, выбора и эксплуатации оборудования и оснастки, методов и приемов организации труда		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
основные положения управления БЖД на производстве, нормативно-правовую базу; критерии отечественных и международных стандартов и норм в области БЖД; методы качественного и количественного анализа опасностей, формируемые в процессе взаимодействия человека со средой обитания, а также о стихийных бедствиях и катастрофах с оценкой риска их проявления	применять типовые подходы по обеспечению БЖД; применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов	навыками системного подхода к организации безаварийной работы

#### Компетенция ПК-17

способностью использовать в профессиональной деятельности основы проектирования технологических процессов, разработки технологической документации, расчетов и конструирования деталей, в том числе с использованием стандартных программных средств		
<b>Знает</b>	<b>Умеет</b>	<b>Владеет</b>
основные требования к проектной документации, общие требования к составу и комплектованию проектной и рабочей документации; общие правила выполнения документации; правила внесения изменений, законодательных аспектов работы с проектно-сметной документацией, требований и стандартов оформления проектной документации, стадийность	читать техническую и проектную документацию, использовать техническую литературу и информационно-справочные системы для замены (поиска аналогов) устаревшего оборудования	навыками согласования и утверждения проектно-сметной документации; навыками применения общих правил разработки технологических процессов, оформления сертификатов и паспортов на оборудование и материалы

проектирования		
----------------	--	--

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Введение. Основы процессов термической обработки	ПК-11, ПК-15
2	Термическая обработка стали	ПК-12
3	Химико-термическая обработка	ПК-17
4	Термическая обработка чугуна, сплавов цветных металлов	ПК-11, ПК-12
5	Термическая обработка деталей машин и механизмов	ПК-11
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ПК-11, ПК-12, ПК-15, ПК-17

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	7 семестр (Очная форма обучения)
Экзамен	8 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	Не предусмотрена (Очная форма обучения)
Курсовой проект	8 семестр (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	4	7, 8	324	9	227	170	68	68	34	97	8	7	8

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Введение. Основы процессов термической обработки»</b>		<b>51.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Классификация видов термической обработки	2.00
Л1.2	Термодинамические условия протекания фазовых превращений	2.00
Л1.3	Основные превращения в сталях	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П1.1	Термическая обработка и диаграммы состояний	6.00
П1.2	Легирующие элементы в сталях и их влияние на процессы термической обработки	4.00
П1.3	Диаграмма состояния железо-цементит	8.00
П1.4	Определение природной зернистости стали	4.00
П1.5	Построение диаграмм изотермического превращения переохлажденного аустенита	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Влияние термической обработки на свойства стали	11.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 2 «Термическая обработка стали»</b>		<b>67.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Технологии нагрева стали	4.00
Л2.2	Отжиг и нормализация стали	4.00
Л2.3	Закалка и отпуск стали	4.00
Л2.4	Поверхностная закалка стали	4.00
Л2.5	Отделочные операции технологического процесса термической обработки	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Влияние легирующих элементов на критические точки стали	4.00
П2.2	Изучение структурной наследственности аустенита	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р2.1	Термическая обработка углеродистой стали	4.00
Р2.2	Термическая обработка легированной стали	4.00
Р2.3	Определение прокаливаемости методом торцевой закалки	4.00
Р2.4	Влияние температуры отпуска на ударную вязкость стали	4.00
Р2.5	Изучение охлаждающей способности закалочных сред	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Процессы, происходящие при нагреве стали с феррито-карбидной структурой	10.00

<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	9.00
<b>Раздел 3 «Химико-термическая обработка»</b>		<b>54.00</b>
<b>Лекции</b>		
ЛЗ.1	Сущность и классификация видов ХТО. Общие закономерности процессов	4.00
ЛЗ.2	Цементация, азотирование, нитроцементация.	4.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Диффузионная металлизация.	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	ХТО стали	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Термическая обработка после ХТО	20.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР3.1	Контактная внеаудиторная работа	16.00
<b>Раздел 4 «Термическая обработка чугуна, сплавов цветных металлов»</b>		<b>37.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Термическая обработка сплавов цветных металлов	10.00
Л4.2	Термическая обработка чугунного литья	8.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Термическая обработка меди и медных сплавов	4.00
П4.2	Термическая обработка алюминиевых и магниевых сплавов	4.00
П4.3	Упрочнение термической обработкой титановых сплавов	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Термическая обработка дуралюмина	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Особенности изотермической закалки	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	1.00
<b>Раздел 5 «Термическая обработка деталей машин и механизмов»</b>		<b>83.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Термическая обработка инструмента	8.00
Л5.2	Термическая обработка деталей машин и механизмов	8.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Контроль качества деталей после термической обработки	2.00
П5.2	Поверхностная закалка стали при нагреве ТВЧ	4.00
П5.3	Термическая обработка пружин и рессор	2.00
П5.4	Термическая обработка зубчатых колес	4.00
П5.5	Термическая обработка деталей подшипников	2.00
П5.6	Термическая обработка сварных изделий	2.00
П5.7	Термическая обработка полуфабрикатов	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Термическая обработка инструмента	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		

C5.1	Очистные и отделочные операции после термической обработки	2.00
C5.2	Термическая обработка сталей и сплавов с особыми физическими свойствами	2.00
C5.3	Разработка технологического процесса деталей машин и механизмов	7.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	19.50
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К5.1	Курсовой проект "Технология и оборудование термической обработки"	15.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>31.50</b>
З6.1	Подготовка к сдаче зачета	3.50
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	24.50
КВР6.1	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР6.3	Сдача зачета	0.50
КВР6.2	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.4	Сдача экзамена	0.50
<b>ИТОГО</b>		<b>324.00</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) Зоткин, Виктор Ефимович. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учеб. пособие / В. Е. Зоткин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Высш. шк., 2004. - 264 с. : ил. - Библиогр.: с. 268. - ISBN 5-06-004618-4 : 332.10 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Зоткин, Виктор Ефимович. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Материаловедение в машиностроении", "Металловедение и термическая обработка металлов" / В. Е. Зоткин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2008. - 319 с. : ил., табл. ; 22 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 247-248. - ISBN 978-5-8199-0346-9 ФОРУМ. - ISBN 978-5-16-003242-9 ИНФРА-М : 233.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Металловедение. Термическая и химико-термическая обработка сплавов : Сб. науч. тр. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2003. - 248 с. : ил. - Библиогр.: с. 244. - ISBN 5-7038-2317-X : 117.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Черепахин, Александр Александрович. Технологические процессы в машиностроении : Учебник Для СПО / А. А. Черепахин, В. А. Кузнецов, В. Ф. Солдатов. - Москва : Юрайт, 2020. - 218 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-05994-6 : 449.00 р. - URL: <https://urait.ru/bcode/452162> (дата обращения: 20.04.2020). - Режим доступа: Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный.
- 5) Гуляев, Александр Павлович. Металловедение : учеб. для вузов / А. П. Гуляев, А. А. Гуляев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2012. - 643 с. : ил. - Библиогр.: с. 635. Предм. указ.: с.637-643. - ISBN 978-5-903034-98-7 : 976.00 р. - Текст : непосредственный.
- 6) Мельчаков, Михаил Александрович. Общая теория печей : Учебно-методическое пособие для студентов направлений 22.03.01 "Материаловедение и технологии металлов", 22.03.02 "Металлургия", всех профилей подготовки и форм обучения / М. А. Мельчаков, А. К. Толстобров, О. Б. Лисовская ; ВятГУ, КирПИ, ФТИД, каф. МОК. - Киров : ВятГУ, 2020. - 128 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru> (дата обращения: 30.09.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

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

- 1) Металловедение и термическая обработка стали и чугуна : справочник: в 3 т. / под ред. А. Г. Рахштадт [и др.]. - М. : "Интермет инжиниринг", 2005 - . - Текст : непосредственный.Т. 2 : Строение стали и чугуна. - 2005. - 526 с. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 5-89594-104-4 : 1423.00 р.

2) *Металловедение и термическая обработка стали и чугуна : справочник: в 3 т. / под ред. А. Г. Рахштадт [и др.]*. - М. : Интермет инжиниринг. - Текст : непосредственный. Т. 1 : Методы испытаний и исследования. - 2004. - 687 с. - Библиогр. в конце разд. - ISBN 5-89594-103-6 : 1423.00 р.

3) Чебыкин, В. Г. Термическая обработка стали. Диаграммы отпуска : прил. к журн. "Справочник. Инженерный журнал" №2/2008 / В. Г. Чебыкин. - М. : Машиностроение, 2008. - 24 с. - Текст : непосредственный.

4) Алексеев, Г. В. Виртуальный лабораторный практикум по курсу "Материаловедение" : учеб. пособие / Г. В. Алексеев, И. И. Бриденко, С. А. Вологжанина. - СПб. [и др.] : Изд-во Лань, 2013. - 208 с. : ил + 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Библиогр.: с. 206. - ISBN 978-5-8114-1516-8 : 545.16 р. - Текст : непосредственный.

5) Сапунов, С. В. *Материаловедение* / С. В. Сапунов. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 208 с. - ISBN 978-5-8114-1793-3 : Б. ц. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=56171](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=56171) (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

6) Бургонова, О. Ю. Термическая обработка : учеб. пособие / О. Ю. Бургонова, В. В. Акимов. - Омск : ОмГТУ, 2016. - 114 с. - ISBN 978-5-8149-2260-1 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/149071> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Зарипова, Н. А. Термическая обработка металлов и их сплавов : практикум / Н. А. Зарипова, А. В. Шимохин, А. С. Союнов, Д. А. Воробьев. - Омск : Омский ГАУ, 2020. - 84 с. - ISBN 978-5-89764-902-0 : Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153553> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

2) Термическая обработка материалов : лабораторный практикум / О.И. Разинская, С.Я. Алибеков, Н.Г. Крашенинникова, Г.П. Фетисов. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2014. - 60 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8158-1427-1 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439336/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебно-наглядное пособие**

1) Лисовская, О. Б. Термическая обработка металлов и сплавов : методический материал / О. Б. Лисовская. - Киров : [б. и.], 2021. - 37 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=3-22.03.01.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-22.03.01.01)
- 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
МИКРОТВЕРДОМЕР "ПМТ-3М"
МУЛЬТИМЕДИА ПРОЕКТОР CASIO XJ-A140V С ЭКРАНОМ НАСТЕННЫМ ПРОЕКТА ПРОФИ 180*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
Мультимедийный комплекс (м/проектор,эл.доска/)в к-те оборудования для аудиторий
НОУТБУК HP g6-1160er 15,6"/I3
ТВЕРДОМЕР ИР-5010
ТВЕРДОМЕР МЭТ-УД
ТВЕРДОМЕР ТР-5014
ТВЕРДОМЕР ТШ-2

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
МИКРОСКОП МИМ-7
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ЛАБОРАТОРНАЯ СНОЛ 3/10
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ ПМ-8
ПЕЧЬ МУФЕЛЬНАЯ СНОЛ-3/11
ТВЕРДОМЕР ВИККЕРСА ТВМ 1000
ТВЕРДОМЕР ТР-5014

**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=115155](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=115155)