

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

Утверждаю  
Директор/Декан Репкин Д. А.



Номер регистрации  
РПД\_3-10.05.02.01\_2017\_82127  
Актуализировано: 27.04.2021

**Рабочая программа дисциплины**  
**Теория телетрафика**

наименование дисциплины

Квалификация выпускника	Специалист по защите информации
Специальность	10.05.02 шифр
	Информационная безопасность телекоммуникационных систем наименование
Специализация	Системы подвижной цифровой защищенной связи наименование
Формы обучения	Очная наименование
Кафедра-разработчик	Кафедра радиоэлектронных средств наименование
Выпускающая кафедра	Кафедра радиоэлектронных средств наименование

## Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Трубин Игорь Сергеевич

---

ФИО

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины	Целью преподавания дисциплины является изложение принципов построения математических моделей обслуживания потоков сообщений в инфокоммуникационных системах, точных и приближенных методов их решения, получения студентами навыков расчета трафика телекоммуникационных систем и сетей с учетом качеством обслуживания.
Задачи дисциплины	Сформировать у выпускника определенный набор знаний, умений и профессиональных навыков, позволяющий, в условиях стремительного развития инфокоммуникационных технологий: <ul style="list-style-type: none"> <li>- рассчитывать характеристики качества обслуживания в инфокоммуникационных системах;</li> <li>- управлять основными параметрами качества обслуживания реальных сетей и систем и проводить их измерение;</li> <li>- на основе формализованного описания процессов обслуживания сообщений в инфокоммуникационных системах и сетях, предлагать обоснованные, с точки зрения качества обслуживания, технические решения при проектировании новых сетей и систем.</li> </ul>

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

#### Компетенция ОПК-2

способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач		
Знает	Умеет	Владеет
- предметную область теории телетрафика; - основные понятия в области качества телекоммуникационных услуг; - условия существования и единственности решения задач теории телетрафика; - методы расчета пропускной способности однозвенных и многозвенных однопоточковых (моносервисных) коммутационных систем при полном и неполном включении приборов (линий, каналов) и различных дисциплинах обслуживания потоков сообщений; - методы	- применять методы расчета пропускной способности однозвенных и многозвенных однопоточковых (моносервисных) коммутационных систем при полном и неполном включении приборов (линий, каналов) и различных дисциплинах обслуживания потоков сообщений; - использовать методы расчета пропускной способности многопоточковых (мультисервисных) коммутационных систем в сетях связи следующего поколения; - формулировать основные технические	- классификацией систем массового обслуживания по Кендаллу-Башарину; - методами оценки показателей качества телекоммуникационных услуг; - способностью прогнозирования и распределения нагрузки в телекоммуникационных сетях; - навыками использования нормативных документов при решении практических задач расчета пропускной способности коммутационных систем и распределения трафика в сети.

<p>расчета пропускной способности многопоточных (мультисервисных) коммутационных систем в сетях связи следующего поколения; - нормативные документы, регламентирующие способы измерения основных характеристик потоков сообщений, методы обработки результатов измерений и прогнозирования этих характеристик, качество обслуживания в сетях связи.</p>	<p>требования к телекоммуникационным сетям и системам с точки зрения обеспечения качества услуг для конечного пользователя; - оценивать предельные возможности пропускной способности телекоммуникационных систем.</p>	
---	--	--

### Компетенция ПК-2

<p>способностью формулировать задачи, планировать и проводить исследования, в том числе эксперименты и математическое моделирование, объектов, явлений и процессов телекоммуникационных систем, включая обработку и оценку достоверности их результатов</p>		
<p>Знает</p>	<p>Умеет</p>	<p>Владеет</p>
<p>- роль моделей и методов теории телетрафика в развитии телекоммуникационных технологий; - особенности формализованного описания процесса поступления и обслуживания заявок на получение различных видов телекоммуникационных услуг; - основы теории марковских случайных процессов; - концепцию качества обслуживания; - принципы имитационного моделирования систем массового обслуживания.</p>	<p>- применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования потоков сообщений для повышения качества обслуживания в сетях мобильной связи; - на практике обоснованно выбирать адекватную модель процесса, описывающую функционирование исследуемой системы, как системы массового обслуживания.</p>	<p>- способностью использовать методы и модели теории телетрафика для анализа различных аспектов развития телекоммуникационных сетей; - первичными навыками по постановке, формализации и решению в аналитическом виде и с использованием имитационного моделирования задач теории телетрафика; - навыками расчетов параметров трафика с использованием прикладных компьютерных программ.</p>

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

№ п/п	Наименование разделов дисциплины	Шифр формируемых компетенций
1	Предмет, цели и задачи теории телетрафика	ОПК-2
2	Концепции нагрузки и уровня обслуживания	ОПК-2
3	Модели и методы теории телетрафика	ПК-2
4	Обслуживание трафика сервисов реального времени	ОПК-2
5	Обслуживание трафика сервисов передачи данных. Модели с ожиданием начала обслуживания	ОПК-2, ПК-2
6	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации	ОПК-2, ПК-2

**Формы промежуточной аттестации**

Зачет	Не предусмотрен (Очная форма обучения)
Экзамен	7 семестр (Очная форма обучения)
Курсовая работа	7 семестр (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	4	7	180	5	95	54	18	18	18	85	7		7

## Содержание дисциплины

### Очная форма обучения

Код занятия	Наименование тем занятий	Трудоемкость, академических часов
<b>Раздел 1 «Предмет, цели и задачи теории телетрафика»</b>		<b>12.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л1.1	Предмет теории телетрафика	1.00
Л1.2	Основные задачи теории телетрафика и области приложения этой теории	1.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С1.1	Математические основы курса: теория вероятностей, математическая статистика	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР1.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 2 «Концепции нагрузки и уровня обслуживания»</b>		<b>44.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л2.1	Нагрузка и ее классификация по типу коммутации	1.00
Л2.2	Концепция качества обслуживания	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П2.1	Нагрузка и характеристики качества обслуживания	2.00
П2.2	Расчет нагрузки, возникающей в мультисервисной сети связи	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С2.1	Нагрузка и ее виды. Основные параметры нагрузки. Суточный профиль нагрузки. Единицы измерения (проработка материалов лекции Л2.1 и подготовка к практическим занятиям П2.1 - П2.2)	2.00
С2.2	Показатели качества обслуживания QoS (проработка материалов лекции Л2.2)	2.00
С2.3	Классификация характеристик GoS (проработка материалов лекции Л2.2)	2.00
С2.4	Рекомендации МСЭ в области трафика (проработка материалов лекций Л2.1 -Л2.2)	2.00
С2.5	Расчет интенсивности и распределение нагрузки в мультисервисной сети связи	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР2.1	Контактная внеаудиторная работа	6.00
<b>Курсовые работы, проекты</b>		
К2.1	Расчет интенсивности и распределение нагрузки в мультисервисной сети связи	18.00
<b>Раздел 3 «Модели и методы теории телетрафика»</b>		<b>34.50</b>
<b>Лекции</b>		
Л3.1	Основные элементы математических моделей теории телетрафика	1.00
Л3.2	Потоки заявок и их свойства	1.00

ЛЗ.3	Пуассоновский (простейший) поток и его особое значение в теории телетрафика	2.00
ЛЗ.4	Эффективная скорость передачи	1.00
ЛЗ.5	Формирование канального ресурса	1.00
ЛЗ.6	Моделирование и анализ систем связи с помощью марковских моделей. Понятие о марковских случайных процессах	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
ПЗ.1	Потоки вызовов и их свойства	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
РЗ.1	Имитационное моделирование систем связи	4.00
РЗ.2	Исследование на имитационной модели процесса функционирования концентратора сети интегрального обслуживания	6.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
СЗ.1	Аналитические методы в теории телетрафика (проработка материалов лекции ЛЗ.1 - ЛЗ.6)	2.00
СЗ.2	Система имитационного моделирования. Структура модели. Основные исполняемые блоки (подготовка к лабораторной работе РЗ.1)	2.00
СЗ.3	Символика Кендалла-Башарина (проработка материалов лекции ЛЗ.1)	1.50
СЗ.4	Потоки вызовов и их свойства (проработка материалов лекций Л.З.2 - ЛЗ.3, подготовка к практическому занятию ПЗ.1)	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВРЗ.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 4 «Обслуживание трафика сервисов реального времени»</b>		<b>30.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л4.1	Система с потерями. Первая формула (В-формула) Эрланга	1.00
Л4.2	Обобщения модели Эрланга. Модель Энгсета.	1.00
Л4.3	Мультисервисная модель Эрланга	2.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П4.1	Расчет характеристик полностью доступной системы при обслуживании с явными потерями простейшего потока вызовов	2.00
П4.2	Расчет характеристик полностью доступной системы при обслуживании с явными потерями примитивного потока вызовов	2.00
П4.3	Анализ трафика с использованием мультисервисной модели Эрланга	4.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р4.1	Имитационное моделирование простой телефонной системы	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С4.1	Расчет характеристик полностью доступной системы при обслуживании с явными потерями простейшего потока	2.00



	вызовов (подготовка к практическому занятию П4.1 и лабораторной работе Р4.1)	
С4.2	Расчет характеристик полнодоступной системы при обслуживании с явными потерями примитивного потока вызовов (подготовка к практическому занятию П4.2 и лабораторной работе Р4.1)	2.00
С4.3	Обслуживание полнодоступной системой с потерями двух простейших потоков (подготовка к практическому занятию П4.3)	2.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР4.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 5 «Обслуживание трафика сервисов передачи данных. Модели с ожиданием начала обслуживания»</b>		<b>23.00</b>
<b>Лекции</b>		
Л5.1	Модель Эрланга с ожиданием	1.00
Л5.2	Система M G 1. Формула Поллачека-Хинчина	1.00
Л5.3	Системы организации очереди с постоянной длительностью обслуживания	1.00
<b>Семинары, практические занятия</b>		
П5.1	Расчет характеристик полнодоступной системы при обслуживании простейшего потока вызовов с ожиданием начала обслуживания	2.00
<b>Лабораторные занятия</b>		
Р5.1	Имитационное моделирование систем с ожиданием	4.00
<b>Самостоятельная работа</b>		
С5.1	Система имитационного моделирования. Структура модели. Основные исполняемые блоки (подготовка к лабораторной работе Р5.1)	2.00
С5.2	Расчет показателей качества обслуживания для систем M M 1, M D 1, M E2 1 с помощью формул Поллачека-Хинчина (подготовка к практическому занятию П5.1, подготовка к лабораторной работе Р5.1)	4.00
<b>Контактная внеаудиторная работа</b>		
КВР5.1	Контактная внеаудиторная работа	8.00
<b>Раздел 6 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации»</b>		<b>36.50</b>
Э6.1	Подготовка к сдаче экзамена	33.50
КВР6.3	Защита курсовой работы (проекта)	0.50
КВР6.1	Консультация перед экзаменом	2.00
КВР6.2	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 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) Иверсен, Вилли Б. Разработка телетрафика и планирование сетей : учеб. пособие / В. Б. Иверсен. - Москва : Нац. Открытый Ун-т "ИНТУИТ" : Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 526 с. : ил., табл. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 518-526. - ISBN 978-5-9963-0351-9 : 460.00 р. - Текст : непосредственный.
- 2) Иверсен, В. Б. Разработка телетрафика и планирование сетей : курс / В.Б. Иверсен. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2011. - 559 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234000/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 3) Корнышев, Юрий Николаевич. Теория телетрафика : Учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Корнышев, А. П. Пшеничников, А. Д. Харкевич. - М. : Радио и связь, 1996. - 272 с. : ил. - ISBN 5-256-01289-4 : 59.38 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Модели массового обслуживания в информационных системах : учебное пособие. - Ставрополь : СКФУ, 2016. - 126 с. - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459106/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

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

- 1) Дынкин, Е. Б. Основания теории марковских процессов / Е.Б. Дынкин. - Одесса : б.и., 1959. - 227 с. - (Теория вероятностей и математическая статистика). - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112168/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.
- 2) Теория телетрафика в системах информатики : Сб. науч. тр. / АН СССР ; отв. ред. А. Д. Харкевич, В. А. Гармаш. - М. : Наука, 1989. - 149 с. : ил. - Библиогр.: в конце ст. - ISBN 5-02-00175-7 : 2.00 р. - Текст : непосредственный.
- 3) Кирпичников, Александр Петрович. Особенности систем массового обслуживания с ожиданием и отказами : научное издание / А. П. Кирпичников, А. С. Титовцев ; науч. ред. А. М. Елизаров ; Казан. федер. ун-т. - Казань : Издательство Казанского университета, 2018. - 142, [2] с. : рис. - Библиогр.: с. 127-129 (35 назв.). - ISBN 978-5-00019-950-3 : 300.00 р. - Текст : непосредственный.
- 4) Литвиненкова, З. Н. Теория массового обслуживания : учебное пособие / З. Н. Литвиненкова, Е. А. Осюк. - Санкт-Петербург : СПбГУ ГА, 2017. - 97 с. - Б. ц. - URL:

<https://e.lanbook.com/book/145786> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

5) Князьков, Владимир Сергеевич. Системы массового обслуживания: математические основы и методы анализа стохастических процессов и систем : учеб. пособие / В. С. Князьков, В. В. Афонин, С. А. Федосин ; ВятГУ, научно-образоват. центр супервычислит. технологий и систем. - Киров : ВятГУ, 2010. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

6) Гнеденко, Борис Владимирович. Введение в теорию массового обслуживания / Б. В. Гнеденко, И. Н. Коваленко. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1987. - 336 с. - (Физико-математическая библиотека инженера). - Библиогр.: с. 321-336. - 1.60 р. - Текст : непосредственный.

7) Саати, Томас Л. Элементы теории массового обслуживания и ее приложения / Т. Л. Саати; пер. с англ. Е. Г. Коваленко; под ред. И. Н. Коваленко; с предисл. Б. В. Гнеденко. - 2-е изд. - М. : Сов. радио, 1971. - 520 с. : ил. - Библиогр.: с. 450-509. - 2.63 р. - Текст : непосредственный.

8) Гнеденко, Б. В. Введение в теорию массового обслуживания / Б.В. Гнеденко. - Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1966. - 432 с. - (Физико-математическая библиотека инженера). - Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116245/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

9) Хинчин, Александр Яковлевич. Работы по математической теории массового обслуживания / А. Я. Хинчин ; под ред. Б. В. Гнеденко. - М. : Физматгиз, 1963. - 235 с. - Библиогр.: с. 234-235. - 0.72 р. - Текст : непосредственный.

10) Хинчин, А. Я. Работы по математической теории массового обслуживания / А.Я. Хинчин. - Москва : Гос. изд-во физико-математической лит., 1963. - 236 с. - ISBN 978-5-4458-4445-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213749/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

#### **Учебно-методические издания**

1) Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Теория телетрафика" : дисциплина "Теория телетрафика": направление 210400 "Телекоммуникации" 3, 4 курс д/о, з/о / ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС ; сост. И. С. Трубин. - Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

2) Расчет возникающей на АТС нагрузки : метод. указания для практич. занятий и курсовой работы по дисциплине " Теория телетрафика": направление 210400 "Телекоммуникации" 3, 4 курс д/о, з/о / ВятГУ, ФПМТ, каф.РЭС ; сост. И. С. Трубин.

- Киров : ВятГУ, 2009. - х. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

3) Пройдакова, Е. В. Исследование систем массового обслуживания методом имитационного моделирования : лабораторный практикум / Е. В. Пройдакова, М. А. Федоткин. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. - 21 с. - Б. ц. - URL: <https://e.lanbook.com/book/153322> (дата обращения: 15.05.2020). - Режим доступа: ЭБС Лань. - Текст : электронный.

### **Учебно-наглядное пособие**

1) Большев, Логин Николаевич. Таблицы математической статистики / Л. Н. Большев, Н. В. Смирнов ; АН СССР. - М. : Наука, 1965. - 464 с. : ил. - Библиогр.: с. 165. - 3.50 р. - 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=3-10.05.02.01](https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-10.05.02.01)

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
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*180СМ, ШТАТИВОМ PROFFIX 63-100СМ И КАБЕЛЕМ VGA 15.2М
ПРОЕКТОР Acer P5260a DLP 1024x768. 3.0KG.2000:1 2700 LUME
ЭКРАН настенный Manual 240 x240см

### Специализированное оборудование

Перечень используемого оборудования
ГРАФИЧЕСКАЯ РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ DEPO Race X340S

**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
10	AnyLogic Personal Learning Edition	имитационное моделирование

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:  
[https://www.vyatsu.ru/php/list\\_it/index.php?op\\_id=82127](https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=82127)