

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого"
(ФГБОУ ВО "ТГПУ им. Л.Н. Толстого")

Криптография и блокчейн

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	институт передовых информационных технологий
ОПОП	Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа
Квалификация	Бакалавр
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	4 з.е.

Виды контроля по семестрам:

экзамен 6
зачет 6

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	6(3.2)		Итого	
	УП	РПД	УП	РПД
Лекции	30	30	30	30
Практические	30	30	30	30
Итого ауд.	60	60	60	60
Контактная работа	62	62	62	62
Сам. работа	78	78	78	78
Часы на контроль	4	4	4	4
Практическая подготовка	0	0	0	0
Семинары	0	0	0	0
Консультации	2	2	2	2
Итого трудоемкость в часах	146	146	146	146

Программу составил(и):

д.ф.-м.н., профессор, Утешев А.Ю.;нет, ассистент, Якушкин О.О.

Рабочая программа дисциплины

Криптография и блокчейн

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 808)

составлена на основании учебного плана:

Направление 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
направленность (профиль) Большие данные и распределенная цифровая платформа
утвержденного Учёным советом вуза от 29.09.2022 протокол № 11.

РПД утверждена Учёным советом университета
протокол от 29.9.2022 г. № 11

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины «Криптография и блокчейн» - выработать у студентов представления о современных математических алгоритмах, лежащих в основе криптографических методов защиты информации, аутентификации (цифровой подписи), консенсуса распределенных реестров, а также о практике использования технологий, построенных на этих алгоритмах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
1.	Желательно, чтобы студент имел знание основ теории чисел, теории вероятностей, базовые навыки использования программного обеспечения.
2.	Базы данных
3.	Введение в суперкомпьютерные вычисления
4.	Интернет вещей
5.	Наука о данных
6.	Учебная практика (проектно-технологическая)
7.	Технологии искусственного интеллекта
8.	Основы распределенных вычислений
9.	Системное программирование в Linux
10.	Современные методы программирования
11.	Функциональное программирование
12.	Архитектура вычислительных систем
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
1.	Информационный поиск
2.	Нейросетевые технологии
3.	Облачные и высокопроизводительные вычисления
4.	Основы противодействия коррупции и экстремизму (онлайн-курс)
5.	Проектирование баз данных для сложных информационных систем
6.	Вариационные задачи обработки изображений
7.	Основы научной коммуникации
8.	Производственная практика (научно-исследовательская работа) (на английском языке)

3. СООТНЕСЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

3.1 Компетенции обучающегося и индикаторы их достижения:

ПК-1: Способен профессионально заниматься разработкой и внедрением новых технологий цифровой экономики	
ПК-1.1	Оценивает возможности применения различных архитектур вычислительных систем для решения различных задач цифровой экономики
	осуществлять синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области ,
ПК-1.2	Способен планировать состав вычислительных средств для решения поставленных задач
	возможности применения технологий распределенных реестров в различных предметных областях.
ПК-16: Способен понимать сущность и значение информации в развитии общества, использовать основные методы получения и работы с информацией с учетом современных технологий цифровой экономики, искусственного интеллекта и науки о данных, а также информационной безопасности	
ПК-16.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие
	осуществлять синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области ,
ПК-16.2	Определяет информацию, необходимую для решения поставленной задачи
	основные принципы криптографии, технологий цифровой подписи, достижения консенсуса, блокчейна
ПК-16.3	Получает информацию и сохраняет ее в удобном для работы формате
	имеет практическими навыками применения различных методов анализа статистической информации;
ПК-16.4	Оценивает достоинства, недостатки и последствия вариантов решения поставленных задач
	умеет применять полученные знания по курсу для решения практических задач,
ПК-16.5	Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения, решения и оценки

владеет основными понятиями криптографии;	
ПК-3: Способен реализовывать концепции развития и использования технологий Больших данных и высокопроизводительных вычислений в рамках структур академической науки, экономической деятельности и государственного управления	
ПК-3.1	Знает направления развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств; операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности
содержание дисциплины	
ПК-3.2	Умеет программировать для компьютеров с различной современной архитектурой
уметь применять полученные знания по курсу для решения практических задач,	
ПК-3.3	Владеет практический опыт выбора архитектуры и комплексирования современных компьютеров, систем, комплексов и сетей системного администрирования
умет применять полученные знания по курсу для решения практических задач,	
ПК-4: Способен разрабатывать и планировать политику создания и применения информационных технологий в рамках организации	
ПК-4.1	Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы, основанной на знаниях
ПК-4.2	Умеет осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводит формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта
3.2 Результаты обучения по дисциплине:	
В результате освоения дисциплины обучающийся должен:	
	Знать:
3.1	содержание дисциплины,
3.2	основные принципы криптографии, технологий цифровой подписи, достижения консенсуса, блокчейна
3.3	возможности применения технологий распределенных реестров в различных предметных областях.
	Уметь:
У.1	применять полученные знания по курсу для решения практических задач,
У.2	осуществлять синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области ,
	Владеть:
В.1	основными понятиями криптографии;
В.2	практическими навыками применения различных методов анализа статистической информации;
В.3	навыками активного пользователя статистическими процедурами.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/ Консультации	Семестр / Курс	Часов	Литература	Содержание

1.1	<p>Раздел 1 Базовые понятия теории чисел</p> <p>Раздел 2 Криптография</p> <p>Раздел 3 Протоколы голосования и разделения секрета</p> <p>Раздел 4. История и ландшафт технологий распределенных реестров</p> <p>Раздел 5. Внедрение распределенных реестров и социально-экономические вопросы</p> <p>Раздел 6. Децентрализованные приложения и смарт-контракты</p> <p>Раздел 7. Вопросы безопасности и тайны транзакций</p> <p>Раздел 8. Проблемы масштаба в распределенных реестрах</p> <p>Раздел 9. Вопросы формальной верификации распределенных реестров</p> <p>/Конс/</p>	6	2	Л1.1Л2.1 Л2.2	<ul style="list-style-type: none"> • Модулярная арифметика, линейные сравнения • Индекс (дискретный логарифм). Китайская теорема об остатках • Генерация псевдослучайных чисел <ul style="list-style-type: none"> • История криптографии. • Односторонние функции. Криптография открытых ключей. Вероятностно простые числа. Алгоритмы RSA и ЭльГамала. • Аутентификация. Хэш-функции. Цифровая подпись. • Проблема византийских генералов • Децентрализованные протоколы голосования <ul style="list-style-type: none"> • История развития теории, алгоритмов, реализаций • Примеры технологий распределенных реестров и связи между ними • Критерии оценки систем распределенных реестров <ul style="list-style-type: none"> • Оценка постановки технологических и бизнес задач • Анализ возможностей распределенных реестров или CAP теорема в мире блокчейна • Консолидированные алгоритмы консенсуса с ограниченным доверием: FBA, PBFT, PoS, PoW, PoET, PoSpace • Языки смарт-контрактов и их возможности • Проблемы переноса бизнес задач и отладки полученных решений • Вопросы обновления и изменения информации, понятие - регулятор • Организация механизма анонимных транзакций SNARKs • Уязвимости криптоконтрактов • Частичный доступ акторов к информации распределенных реестров • Повреждение данных и виды атак на распределенные реестры • Переполнение сети, голодание сети • Картельные сговоры в публичных сетях распределенных реестров • Что формально доказывают для распределенных реестров <ul style="list-style-type: none"> • Как доказать что-либо о распределенных реестрах • Практическая достоверность формального доказательства для распределенных реестров
	Раздел 1				
2.1	<p>Базовые понятия теории чисел</p> <p>/Лек/</p>	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Модулярная арифметика, линейные сравнения</p> <p>Индекс (дискретный логарифм). Китайская теорема об остатках</p> <p>Генерация псевдослучайных чисел</p>
2.2	<p>Базовые понятия теории чисел /Пр/</p>	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	<p>Модулярная арифметика, линейные сравнения</p> <p>Индекс (дискретный логарифм). Китайская теорема об остатках</p> <p>Генерация псевдослучайных чисел</p>

2.3	Базовые понятия теории чисел /Ср/	6	8	Л1.1Л2.1 Л2.2	Модулярная арифметика, линейные сравнения Индекс (дискретный логарифм). Китайская теорема об остатках Генерация псевдослучайных чисел
	Раздел 2				
3.1	Криптография /Лек/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	История криптографии. Односторонние функции. Криптография открытых ключей. Вероятностно простые числа. Алгоритмы RSA и ЭльГамала. Аутентификация. Хэш-функции. Цифровая подпись.
3.2	Криптография /Пр/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	История криптографии. Односторонние функции. Криптография открытых ключей. Вероятностно простые числа. Алгоритмы RSA и ЭльГамала. Аутентификация. Хэш-функции. Цифровая подпись.
3.3	Криптография /Ср/	6	8	Л1.1Л2.1 Л2.2	История криптографии. Односторонние функции. Криптография открытых ключей. Вероятностно простые числа. Алгоритмы RSA и ЭльГамала. Аутентификация. Хэш-функции. Цифровая подпись.
	Раздел 3				
4.1	Протоколы голосования и разделения секрета /Ср/	6	8	Л1.1Л2.1 Л2.2	Проблема византийских генералов Децентрализованные протоколы голосования
4.2	Протоколы голосования и разделения секрета /Лек/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	Проблема византийских генералов Децентрализованные протоколы голосования
4.3	Протоколы голосования и разделения секрета /Пр/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	Проблема византийских генералов Децентрализованные протоколы голосования
	Раздел 4				
5.1	История и ландшафт технологий распределенных реестров /Ср/	6	9	Л1.1Л2.1 Л2.2	История развития теории, алгоритмов, реализаций Примеры технологий распределенных реестров и связи между ними Критерии оценки систем распределенных реестров
5.2	История и ландшафт технологий распределенных реестров /Лек/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	История развития теории, алгоритмов, реализаций Примеры технологий распределенных реестров и связи между ними Критерии оценки систем распределенных реестров
5.3	История и ландшафт технологий распределенных реестров /Пр/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	История развития теории, алгоритмов, реализаций Примеры технологий распределенных реестров и связи между ними Критерии оценки систем распределенных реестров
	Раздел 5				
6.1	Внедрение распределенных реестров и социально-экономические вопросы /Ср/	6	9	Л1.1Л2.1 Л2.2	Оценка постановки технологических и бизнес задач Анализ возможностей распределенных реестров или CAP теорема в мире блокчейна Консолидированные алгоритмы консенсуса с ограниченным доверием: FBA, PBFT, PoS, PoW, PoET, PoSpace

6.2	Внедрение распределенных реестров и социально-экономические вопросы /Лек/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	Оценка постановки технологических и бизнес задач Анализ возможностей распределенных реестров или CAP теорема в мире блокчейна Консолидированные алгоритмы консенсуса с ограниченным доверием: FBA, PBFT, PoS, PoW, PoET, PoSpace
6.3	Внедрение распределенных реестров и социально-экономические вопросы /Пр/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	Оценка постановки технологических и бизнес задач Анализ возможностей распределенных реестров или CAP теорема в мире блокчейна Консолидированные алгоритмы консенсуса с ограниченным доверием: FBA, PBFT, PoS, PoW, PoET, PoSpace
	Раздел 6				
7.1	Децентрализованные приложения и смарт-контракты /Ср/	6	9	Л1.1Л2.1 Л2.2	Языки смарт-контрактов и их возможности Проблемы переноса бизнес задач и отладки полученных решений Вопросы обновления и изменения информации, понятие - регулятор
7.2	Децентрализованные приложения и смарт-контракты /Лек/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	Языки смарт-контрактов и их возможности Проблемы переноса бизнес задач и отладки полученных решений Вопросы обновления и изменения информации, понятие - регулятор
7.3	Децентрализованные приложения и смарт-контракты /Пр/	6	3	Л1.1Л2.1 Л2.2	Языки смарт-контрактов и их возможности Проблемы переноса бизнес задач и отладки полученных решений Вопросы обновления и изменения информации, понятие - регулятор
	Раздел 7				
8.1	Вопросы безопасности и тайны транзакций /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Организация механизма анонимных транзакций SNARKs Уязвимости криптоконтрактов Частичный доступ акторов к информации распределенных реестров Повреждение данных и виды атак на распределенные реестры
8.2	Вопросы безопасности и тайны транзакций /Ср/	6	9	Л1.1Л2.1 Л2.2	Организация механизма анонимных транзакций SNARKs Уязвимости криптоконтрактов Частичный доступ акторов к информации распределенных реестров Повреждение данных и виды атак на распределенные реестры
8.3	Вопросы безопасности и тайны транзакций /Пр/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Организация механизма анонимных транзакций SNARKs Уязвимости криптоконтрактов Частичный доступ акторов к информации распределенных реестров Повреждение данных и виды атак на распределенные реестры
	Раздел 8				
9.1	Проблемы масштаба в распределенных реестрах /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Переполнение сети, голодание сети Картельные сговоры в публичных сетях распределенных реестров
9.2	Проблемы масштаба в распределенных реестрах /Пр/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Переполнение сети, голодание сети Картельные сговоры в публичных сетях распределенных реестров
9.3	Проблемы масштаба в распределенных реестрах /Ср/	6	9	Л1.1Л2.1 Л2.2	Переполнение сети, голодание сети Картельные сговоры в публичных сетях распределенных реестров
	Раздел 9				

10.1	Вопросы формальной верификации распределенных реестров /Лек/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Что формально доказывают для распределенных реестров Как доказать что-либо о распределенных реестрах Практическая достоверность формального доказательства для распределенных реестров
10.2	Вопросы формальной верификации распределенных реестров /Пр/	6	4	Л1.1Л2.1 Л2.2	Что формально доказывают для распределенных реестров Как доказать что-либо о распределенных реестрах Практическая достоверность формального доказательства для распределенных реестров
10.3	Вопросы формальной верификации распределенных реестров /Ср/	6	9	Л1.1Л2.1 Л2.2	Что формально доказывают для распределенных реестров Как доказать что-либо о распределенных реестрах Практическая достоверность формального доказательства для распределенных реестров

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Типовые задания для проведения текущего контроля

Практические задания повторяют программную и аналитическую реализацию алгоритмов, рассмотренных в процессе лекций (п.2.2.). Особое внимание уделяется деталям реализации алгоритмов для различных вычислительных архитектур

5.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Алгоритм RSA. Схема шифрования/дешифрования.
2. Подбор параметров в алгоритме RSA
3. Хэш-функции, аутентификация, цифровая подпись.
4. Проблема византийских генералов. Алгоритм PBFT.
5. Децентрализованный протокол голосования
6. Примеры технологий распределенных реестров
7. Консолидированные алгоритмы консенсуса с ограниченным доверием
8. Проблемы масштаба в распределенных реестрах
9. Виды атак на распределенные реестры.
10. Проблема масштабируемости в распределенных реестрах

5.3. Перечень видов оценочных средств

Лекции, консультации, практические занятия, самостоятельные работы.

Зачет, устно, традиционная форма
экзамен, устно, традиционная форма

5.4. Процедура применения оценочных материалов

Проведение аттестации в форме зачета включает в себя собеседование по программе курса в части пройденного материала, отчетность по выполнению самостоятельных работ. Для оценки "зачтено" требуется знание основных определений объектов, упоминаемых в программе, выполнение практических работ по курсу, продемонстрированные результаты практической работы. Преподаватель имеет право предоставить информацию о задолженностях студента в аттестационную комиссию.

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, свободно владеющий всеми разделами учебного материала по данному курсу и способный установить взаимосвязь материала данного курса с материалом других изученных курсов. Обычно оценка "отлично" ставится тем, кто изучил как основную, так и дополнительную литературу по предмету, способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний и уверенному применению их к решению практических задач.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала по данному курсу, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Обычно оценка "хорошо" ставится тем, кто успешно и самостоятельно выполняет задания, предусмотренные программой обучения.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знание учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Обычно оценка "удовлетворительно" ставится тем, кто допускает погрешности при выполнении заданий, но способен их устранить с помощью преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающемуся, не проявившему знания основного материала курса и рекомендованной литературы, не справляющийся с заданиями, предусмотренными программой. Обычно оценка "неудовлетворительно" ставится тем, кто не способен продолжать обучение дальше или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательной программы без дополнительных занятий по данному предмету.

Критерии выставления оценок за экзамен (устно, традиционная форма) по системе ECTS

Оценка «отлично» («А» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет знаниями предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину; самостоятельно, в логической последовательности и исчерпывающе отвечает на все вопросы билета, подчеркивает при этом самое существенное, умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделять в нем главное; устанавливать причинно-следственные связи; четко формулировать ответы, свободно решает предложенные задачи повышенной сложности (не менее двух), хорошо знаком с основной литературой в объеме, необходимым для практической деятельности, способен без подготовки или после небольших затрат времени ответить на дополнительные вопросы, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 90-100%.

Оценка «хорошо» («В» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); самостоятельно и отчасти при наводящих вопросах дает полноценные ответы на вопросы билета; не всегда выделяет наиболее существенное, не допускает вместе с тем серьезных ошибок в ответах; умеет решать легкие и средней тяжести задачи (не менее двух), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 80-89%.

Оценка «хорошо» («С» по системе ECTS) ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе упускает отдельные существенные моменты; владеет знаниями дисциплины почти в полном объеме программы (имеются пробелы знаний только в некоторых, особенно сложных разделах); неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы, умеет решать легкие и средней тяжести задачи (не менее двух), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 70-79%.

Оценка «удовлетворительно» («D» по системе ECTS) ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но теряется при ответах на дополнительные вопросы, Студент способен решать лишь легкие задачи (не менее одной), владеет обязательным минимумом методов исследований, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 60-69%.

Оценка «удовлетворительно» («E» по системе ECTS) ставится, если обучающийся владеет основным объемом знаний по дисциплине; проявляет затруднения в самостоятельных ответах, оперирует неточными формулировками; в процессе ответов допускаются ошибки по существу вопросов. Студент способен решать лишь наиболее легкие задачи (не менее одной), владеет только обязательным минимумом методов исследований, итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил 50-59%.

Если обучающийся неспособен дать ответ на поставленные вопросы, ему выставляется оценка «неудовлетворительно» («F» по системе ECTS), итоговый процент выполнения аттестационных заданий составил менее 50 %.

Для определения итоговой оценки используется следующая взаимосвязь шкал оценивания:

Оценка ECTS Оценка СПбГУ

A	отлично
B	хорошо
C	
D	удовлетворительно
E	
F	неудовлетворительно

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л1.1	Ситникова Л. Д., Родионова О. В., Шмелев А. Д.	Информационное общество: теория и практика: учебно- методическое пособие	ООО ТППО, 2019 (27 шт.)	

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год (кол-во экземпляров для печатных изданий)	Ссылка на электронное издание
Л2.1	Ракитов А. И.	Философия компьютерной революции	Москва: Директ-Медиа, 2013	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=210487
Л2.2	Ловцов Д. А.	Системология правового регулирования информационных отношений в инфосфере: монография	Москва: Российский государственный университет правосудия, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=439593

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ
Э2	Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ
Э3	Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ
Э4	Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ

6.3. Информационные технологии

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1.	Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian. Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2.	Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian. Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
3.	Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian. Контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 г.
4.	Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian. Лицензия №46138962 от 16.11.2009
5.	Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional. Контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6.	Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition. Лицензионный сертификат - код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7.	Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензия № 13C8-190514-084943-783-1256 от 15.05.2019
8.	Файловый архиватор 7z. Свободно распространяемое ПО
9.	Браузеры Google Chrome, Mozilla, Opera. Свободно распространяемое ПО
10.	Программа для записи видео и потокового вещания Open Broadcaster Software. Свободно распространяемое ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

1.	Информационный портал «Корпоративный менеджмент» (http://www.cfin.ru)
2.	Библиотека федерального портала «Российское образование» (http://www.edu.ru)
3.	Национальная энциклопедическая служба (https://vocabulary.ru)
4.	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (http://fgosvo.ru)
5.	Официальный интернет-портал базы данных правовой информации (http://pravo.gov.ru)
6.	Компьютерная информационно-правовая система «Гарант»

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
2-15	Компьютерный класс	компьютеры, рулонный экран, стол преподавателя, столы компьютерные, переносной проектор	
2-16	Компьютерный класс	интерактивная доска, компьютеры, маркерная доска, принтер, сканер, стол преподавателя, столы учебные	
4-303	Помещение для самостоятельной работы	аудиоколонки, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, компьютерная техника с возможностью подключения сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета	
4-305	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, аудиоколонки учебные, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	
4-306	Компьютерный класс	аудиоколонки для проектора и интерактивной доски, интерактивная доска, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, проектор, столы компьютерные, столы учебные	

Ауд.	Назначение	Оборудование и технические средства обучения	Вид
4-307	Компьютерный класс	аудиоколонки, компьютеры, кондиционер, маркерная доска, столы компьютерные, столы учебные, телевизор	
4-318	Компьютерный класс	компьютеры, маркерная доска, серверная стойка лаборатории МТС, стол преподавателя, столы компьютерные, столы учебный большой	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Самостоятельная работа обеспечивает приобретение заявленных компетенций и устойчивых навыков решения прикладных задач, на которые ориентирована данная учебная дисциплина.

Студентам рекомендуется:

- использовать указанную литературу, учебные пособия, разработанные преподавателями профильных кафедр, и информационные источники сети Интернет для более прочного усвоения учебного материала, изложенного на лекциях, а также для изучения материала, запланированного для самостоятельной работы;
- выполнять задания для самостоятельной работы по основным темам курса, предложенные преподавателем;
- выполнять индивидуальные задания по основным темам курса, предложенные преподавателем;
- при подготовке к зачету уделить особое внимание освоению основных понятий (терминологии) учебной дисциплины, их взаимосвязи, кругу рассмотренных задач, а также методов и алгоритмов их решения.

Задания, вынесенные на самостоятельную работу, проверяются преподавателем в течение семестра. Оценки за самостоятельную работу учитываются при приеме зачета.