

**ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Курский филиал федерального государственного образовательного бюджетного
учреждения высшего образования
Кафедра «Менеджмента и информационных технологий»

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

_____ Ю.В. Вертакова
« ____ » _____ 20 ____ г.

Рабочая программа дисциплины

Нейронные сети и технологии и глубокое изучение

Направление подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика»

Профиль «ИТ менеджмент в бизнесе»

Одобрено кафедрой «Менеджмент и Нейронные сети »

Протокол от « 31 » 08.2021 г. №1

Курс 2021

1. Наименование дисциплины

«Нейронные сети и технологии и глубокое изучение».

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

В результате изучения дисциплины у студентов должны быть сформированы следующие компетенции:

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН-3	Способность применять аналитические системы и консультировать по вопросам разработки и развития аналитических систем работы с данными	1. Применяет аналитические системы работы с данными. 2. Проводит анализ рынка аналитических систем работы с данными. 3. Консультирует по вопросам применения аналитических систем работы с данными.	Знать: методологию по исследованию данных и возможности современных аналитических систем Уметь: применять инструменты современных аналитических систем для исследования данных Знать: динамику рынка вендоров рынка аналитических систем работы с данными Уметь: проводить анализ рынка аналитических систем работы с данными Знать: плюсы и ограничения ведущих аналитических систем работы с данными Уметь: консультировать по вопросам применения аналитических систем работы с данными
ПКП-3	Способность предлагать различные варианты инфраструктурных решений для поддержки ИТ/ИС	1. 1. Анализирует текущий уровень инфраструктурных решений предприятия/организации 2. Формирует и обосновывает варианты технологического слоя архитектуры предприятия/организации	Знать: наиболее распространенные бизнес-модели, используемые в условиях трансформации бизнеса Уметь: предлагать альтернативные варианты для обоснованного выбора модели цифровой стратегии Знать: ИТ-ландшафт современных компаний Уметь: разрабатывать

			предложения для заказчиков по выбору направлений изменений ИТ-ландшафта
--	--	--	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейронные сети и технологии и глубокое изучение» относится к модулю дисциплин по выбору, углубляющих освоение профиля.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 8 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3 зач.ед., 108 ч.	3 зач.ед., 108 ч.
Контактная работа -Аудиторные занятия	24	24
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	16	16
Самостоятельная работа	84	84
Вид текущего контроля	контрольная работа	контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Платформы бизнес-аналитики

Информационный подход к моделированию. Способы анализа данных, технология Knowledge Discovery in Databases и Data Mining. Обзор рынка информационно-аналитических систем: BI-системы, Data Science and Machine-Learning Platforms. Магические квадранты Gartner в области Analytics and Business Intelligence Platforms и Data Science and Machine-Learning Platforms в 2018 и 2019 годах.

Тема 2. Оперативная аналитическая обработка

Многомерное представление данных. Тест FASMI (Fast Analysis of Shared Multidimensional Information) – быстрый анализ разделяемой многомерной информации. Визуализация срезов OLAP-куба. Манипуляции с измерениями. Детализация и транспонирование, кросс-диаграммы. Преимущества OLAP: скорость и гибкость манипулирования данными «на лету», отображение в виде кросс-таблиц и кросс-диаграмм, возможность углубления в данные. Применение OLAP при решении аналитических задач: разведочный анализ, исследование данных, аналитическая отчетность, финансовый анализ, бюджетирование и др. Использование OLAP для принятия решений. Российские платформы Loginom и Prognoz Platform.

Тема 3. Платформы Data Discovery

Технологии лидеров рынка BI платформ: Tableau, Qlik Sense, Power BI и др. Преимущества Tableau: VizQL и Data Engine, более быстрая аналитика с Hyper. Технологии, лежащие в основе Qlik Sense, ассоциативное индексирование данных. Подключение к данным, преобразование и формирование данных, создание модели, визуализаций и отчетов, информационных панелей мониторинга, совместная работа в Power BI. Самостоятельное исследование данных и создание визуальных представлений: интуитивное исследование и поиск ответов; интеллектуальная визуализация данных; создание аналитических приложений конечными пользователями на базе платформ Tableau, Qlik Sense, Power BI. Возможность обмениваться результатами анализа и открытиями: взаимодействие и совместная работа; работа с мобильных устройств в любом месте и в любое время. Внедрение и управление данными в масштабах организации. Расширенная аналитика в Tableau, Qlik Sense, Power BI.

Тема 4. Технологии Big Data, Machine learning и Deep learning

Понятие «Big Data». Принципы работы с большими данными: горизонтальная масштабируемость, отказоустойчивость, локальность данных. Технологии Apache Hadoop. MapReduce. Стек (экосистема) инструментов Hadoop. Apache Spark.

Задачи Data Mining. Частые наборы элементов, поиск ассоциативных правил. Кластеризация: K-means, нейронные сети Кохонена. Регрессия: линейная регрессия и обобщенные линейные модели. Классификация: логистическая регрессия, деревья решений, случайные леса и деревья с градиентным бустингом. Нейронные сети: многослойный персептрон, метод обратного распространения ошибки. Глубокое обучение: сверточные нейронные сети CNN, рекуррентные RNN, долгая краткосрочная память LSTM. Соотношение между искусственным интеллектом, машинным и глубоким обучением, применение для решения задач Data Mining, Natural Language Processing и Computer Vision.

Машинное обучение на Apache Spark. Масштабируемая библиотека машинного обучения Apache Spark MLlib. Облачная платформа Databricks для инженерии больших данных и машинного обучения на Spark. Библиотека Anaconda, инструменты семейства Jupyter. Сервис Google Colaboratory.

Фреймворки машинного обучения и моделирования нейронных сетей scikit-learn, TensorFlow, CNTK, Keras, PyTorch.

Облачные сервисы Big Data, Machine learning и Deep learning Amazon – Microsoft – Google – IBM, mail.ru, Яндекс.Облако. Технологии AutoML Amazon, Google, scikit-learn, h2o.ai. Машинное обучение и искусственный интеллект в корпоративном ПО Salesforce «Einstein», IBM «Watson», Oracle AI и SAP «Leonardo».

Применение технологий Big Data, Machine learning и Deep learning для решения бизнес-задач.

Тема 5. Платформы науки о данных и машинного обучения

Инновации и технологии H2O.ai, KNIME и RapidMiner. Применение Machine learning и Deep learning для решения задач Data Mining. Коннекторы к стеку инфраструктуры Big Data.

Предиктивная аналитика: формирование прогнозов: классификация и регрессия; кластерный анализ; поиск ассоциативных правил и выявление аномалий. Глубокое обучение на платформах H2O.ai, KNIME и RapidMiner, взаимодействие с TensorFlow, Keras.

Технологии AutoML H2O.ai, KNIME и RapidMiner. Взаимодействие KNIME, RapidMiner, Logiном с Qlik Sense и Tableau.

Использование Azure Machine Learning Studio для разработки, обучения, тестирования и развертывания моделей машинного обучения. Взаимодействие Azure Machine Learning Studio с Power BI. Технологии AutoML Microsoft.

Тема 6. Программные модули и встроенный язык технологической платформы 1С: Предприятие

Контекст выполнения программного модуля в системе 1С: Предприятие. Виды программных модулей и их назначение. Формат программного модуля.

Формат оператора встроенного языка 1С: Предприятие. Примитивные (базовые) типы данных. Выражения и операторы. Коллекции значений. Работа с коллекциями значений.

Обзор операторов встроенного языка системы 1С: Предприятие. Условные операторы и операторы цикла. Функции и процедуры встроенного языка 1С: Предприятие.

Тема 7. Основные понятия корпоративной информационной системы

Корпоративные информационные системы (КИС). Основные понятия и определения.

Эволюция методологий систем управления предприятием. Методология планирования материальных потребностей предприятия (MRP). Планирование потребности в материалах в замкнутом цикле (Closed Loop MRP). Планирование потребности в мощностях (Capacity Requirements Planning, CRP). Стандарт MRP II. ERP-системы и управление возможностями бизнеса. Современные подходы к построению корпоративных информационных систем. Типовые задачи, решаемые модулями КИС. Классификация КИС.

5.2. Учебно - тематический план

Таблица 3

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самосто ятель- ная работа	
			Общая	Лекции	Семинары , практи- ческие занятия	Занятия в интерактив- ных формах, % от аудиторных занятий		
1.	Платформы бизнес аналитики	15	3	1	2	2	12	Дискуссия, обсуждение. Выполнение индивидуаль- ных заданий
2.	Оперативная аналитическая обработка	15	3	1	2	2	12	Дискуссия, обсуждение. Выполнение индивидуаль- ных заданий
3.	Платформы Data Discovery	15	3	1	2	18	12	Выполнение индивидуаль- ных заданий
4.	Технологии Big Data, Machine learning и Deep learning	15	3	1	2	16	12	Выполнение индивидуаль- ных заданий
5.	Платформы науки о данных и машинного обучения	15	4	1	3	18	11	Выполнение индивидуаль- ных заданий
6.	Программные модули и встроенный язык технологической платформы 1С:Предприятие	15	4	1	3	14	11	Выполнение индивидуаль- ных заданий

7.	Основные понятия корпоративной информационной системы	18	4	2	2	8	14	Выполнение индивидуальных заданий
В целом по дисциплине		108	24	8	16		84	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого в %						93		

5.3. Содержание практических и семинарских занятий

Таблица 4

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8, 9	Формы проведения занятий
1	Платформы бизнес аналитики	1. Основы построения технологической платформы 1С:Предприятие 2. Изучение пользовательского окна Конфигуратора 3. Технологии работы с окном Конфигуратора 4. Структура дерева Конфигурации. 5. Правила создания объекта конфигурации 6. Проектирование функциональных подсистем прикладного решения Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1	Выполнение и защита индивидуальных заданий.
2	Оперативная аналитическая обработка	Проектирование прикладного решения для заданной предметной области с использованием следующих объектов конфигурации: 1. константы, 2. справочники и перечисления; 3. документы; 4. регистры сведений и регистры накопления, 5. отчеты. Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-3	Выполнение и защита индивидуальных заданий.
3	Платформы Data Discovery	1. Решение практических заданий с использованием механизмов описания характеристик 2. Решение практических задач бухгалтерского учета 3. Расчет зарплаты на основе механизма сложных периодических расчетов Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-3	Выполнение и защита индивидуальных заданий.

4	Технологии Big Data, Machine learning и Deep learning	1. Объектные данные: хранение и доступ 2. Необъектные данные: хранение и доступ Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1-3	Выполнение и защита индивидуальных заданий.
5	Платформы науки о данных и машинного обучения	1. Назначение и функциональные возможности языка запросов. 2. Основные конструкции языка запросов 3. Разработка запросов на языке запросов системы 1С:Предприятие Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 1, 3	Выполнение и защита индивидуальных заданий.
6	Программные модули и встроенный язык технологической платформы 1С:Предприятие	1. Операторы встроенного языка 2. Разработка программных модулей конфигурации на встроенном языке 1С:Предприятие Основная литература: 1, 2, 3 Дополнительная литература: 1, 4	Выполнение и защита индивидуальных заданий.
7	Основные понятия корпоративной информационной системы	1. Современные подходы к построению корпоративных информационных систем. 2. Классификация КИС. 3. Современный рынок ERP систем. 4. Выбор ERP решения для заданной организации. Основная литература: 1, 2 Дополнительная литература: 6-9	Выполнение и защита индивидуальных заданий.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Платформы бизнес аналитики	Внедрение и эксплуатация типового прикладного решения, разработанного на основе 1С:Предприятие. Настройка прикладного решения в соответствии с требованиями заказчика. Роли и права. Функциональные опции. Администрирование прикладного решения.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников.
Оперативная аналитическая обработка	Прикладные объекты конфигурации. Работа с нумераторами и последовательностями.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
	Назначение и функциональные возможности общих объектов конфигурации:	рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам.
Платформы Data Discovery	Механизмы презентации текстовых и аналитических данных. Табличный документ. Форматированный документ. Механизм полнотекстового поиска	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам.
Технологии Big Data, Machine learning и Deep learning	Структура таблиц справочников и документов. Ссылки и служебные поля. Структура таблиц регистров накопления остатков и оборотов.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам.
Платформы науки о данных и машинного обучения	Разработка запросов с параметрами. Выборка данных из двух и более таблиц. Пакетные запросы.	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам.
Программные модули и встроенный язык технологической платформы 1С:Предприятие	Алгоритмы обработки данных коллекций значений, справочников и документов	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам.
Основные понятия корпоративной информационной системы	Сравнительный анализ ERP-систем современных мировых вендоров	Изучение методических материалов по теме в электронном виде и рекомендуемых разделов основной и дополнительной литературы, интернет – источников. Подготовка к семинарам.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

Примерные темы ДТЗ:

1. Бизнес аналитика в сфере розничной торговли

Описание бизнес-задачи: объем данных, с которыми приходится сталкиваться в сфере розничной торговли, постоянно растет: сделки, цепочки поставок, поведение покупателей, тенденции, продажи по различным каналам и глобальный охват – вот лишь несколько категорий информации, обработка которой позволяет повысить эффективность бизнеса.

Задание: разработать BI-приложения в сфере розничной торговли, позволяющее объединить различные источники информации, отслеживать их актуальность, чтобы принимать правильные решения в нужный момент. Результаты анализа должны быть доступны специалистам в магазинах, главном офисе, на производственных площадках и в центрах распределения.

2. Бизнес аналитика в сфере маркетинга

Описание бизнес-задачи: Уровень конкуренции в отрасли товаров народного потребления очень высок. Борьба за внимание и деньги клиента идет между самыми разными брендами во всех категориях товаров. Увеличить свою долю рынка непросто, и единственный путь к успеху – использование аналитических данных о продаваемой продукции.

Задание: разработать BI-приложения в сфере продаж товаров народного потребления обеспечивающее контроль ключевых метрик: количество товаров на складе, прибыльность, цепочку поставок, каналы распространения и цены. Создать информационные панели мониторинга и оповещение в режиме реального времени, чтобы избежать истощения запасов.

Примерные задания для контрольной работы:

1. По заданным данным (индивидуальный файл) разработать рабочий процесс решения задачи скоринговой оценки заемщиков, произвести оценку качества классификации нейросетевыми алгоритмами и алгоритмами машинного обучения.
2. По заданным данным (индивидуальный файл) разработать рабочий процесс решения задачи сегментации клиентов произвести оценку качества кластеризации нейронной картой Кохонена и алгоритмом k-means.

Для решения указанных задач использовать расширенный функционал платформ Pyramid Analytics, SAS University Edition, Prognoz Platform.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций представлен в разделе 2, который характеризует перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Примерные вопросы к зачету:

1. Определение Business Intelligence.
2. Требования к системам BI.
3. Типовые блоки современных BI-систем.
4. Особенности данных, накопленных в компаниях. Формализация данных.
5. Методы сбора данных. Требования к данным.
6. Место аналитических систем в корпоративной системе управления.
7. Отличия OLTP-систем и СППР.
8. Процедура и цели консолидации данных.
9. Задачи, решаемые при консолидации данных.
10. Многомерное представление данных и многомерный куб. Измерения и факты, операции с многомерным кубом.
11. Определить роль и место анализа в процессе принятия решения.
12. Указать особенности информационно-аналитических и BI-систем.
13. Описать особенности архитектуры информационно-аналитической системы.
14. Указать основные принципы разделения транзакционных и аналитических систем.
15. Указать основных игроков на рынке BI-систем.
16. Описать особенности оперативного анализа данных.
17. Использование OLAP для анализа данных.
18. Использование Ad-hoc запросов для анализа данных.
19. Использование технологий drill-down, drill-up для анализа данных.
20. Указать место информационно-аналитических систем в процессах планирования, составления бюджетов и прогнозирования.
21. Особенности использования предиктивной аналитики.
22. Описать средства бизнес-аналитики для управления рисками предприятия.
23. Описать средства бизнес аналитики для управления наличностью и ликвидностью.

Примерные вопросы к экзамену:

1. Определение модели. Свойства модели.
2. Аналитический и информационный подход к моделированию.
3. Определение тиражирования знаний. Процесс построения модели.
4. Методика извлечения знаний. Этапы KDD.
5. Data Mining. Постановка основных задач.
6. Машинное обучение. Бизнес-решения с помощью алгоритмов Data Mining.
7. Понятие ассоциативного правила и транзакции. Основная задача анализа рыночной корзины.
8. Определение поддержки и достоверности. Их роль в процессе поиска ассоциативных правил.
9. Определение значимости и полезности ассоциативных правил, показатели их характеризующие.
10. Определение частоты предметного набора, методика поиска ассоциативных правил с использованием частых наборов.
11. Генерация ассоциативных правил.
12. Формальная постановка задачи кластеризации. Цели кластеризации.
13. Основные шаги алгоритма k-means. Виды метрики расстояния.
14. Понятие центроида (центр тяжести кластера) и его роль в алгоритме k-means. Условие остановки алгоритма k-means.
15. Определение принадлежности точки к тому или иному кластеру в алгоритме k-means. Преимущества и недостатки алгоритма k-means.
16. Этапы проведения классификации. Обзор методов классификации и регрессии.
17. Задачи линейной и логистической регрессии.
18. Определение дерева решений. Причины популярности и условия применимости.
19. Структура дерева решений. Выбор атрибута разбиения в узле.
20. Алгоритм ID3, алгоритм C4.5.
21. Градиентные алгоритмы обучения, обучение нейронной сети на основе самоорганизации.
22. Системы нечеткого вывода.
23. Нейро-нечеткие системы.

Примерные практико-ориентированные задания к экзамену:

1. По индивидуальным данным (файл ...) создать в Power BI Desktop меры, отражающие KPI, с использованием выражений анализа данных (DAX), разработать отчет в Power BI, опубликовать его в корпоративном облачном сервисе Power BI. Выявить инсайты, оформить их в “закладках”, создать информационные панели мониторинга в Power BI.

2. По заданным данным (файл ...) построить дашборды, выявить инсайты, оформить истории (Story), опубликовать в своем аккаунте в Tableau Public, отправить на проверку преподавателю.
3. По индивидуальному заданию (файл ...) создать в Qlik Sense выражения KPI с использованием языка выражений анализа множеств, создать дашборды и повествования данных (сторителлинг), опубликовать в потоке Qlik Sense Cloud в своем аккаунте, отправить на проверку преподавателю.
4. Предсказать цену продажи недвижимости, основываясь на различных его характеристиках и истории продаж, используя Azure Machine Learning Studio. По индивидуальным данным (файл ...) разработать сценарий регрессионного анализа с помощью алгоритмов Boosted Decision Tree Regression, Linear Regression, Decision Forest Regression, Bayesian Linear Regression, Neural Network Regression, интерпретируйте полученные результаты с помощью отчета по регрессии. Разверните модель в качестве веб-службы машинного обучения Azure, проведите предсказания цены недвижимости по новым данным.
5. По индивидуальным данным (файл ...) обучить и сравнивать в Knime Analytics Platform модели бинарной классификации, включая Decision Tree Learner, Logistic Regression Learner, Gradient Boosted Trees Learner и Random Forest Learner. Провести классификацию данных новых клиентов на основе лучшей модели.
6. По индивидуальным данным (файл ...) в Azure ML Studio построить и обучить модели бинарной классификации, включая Two-Class Boosted Decision Tree, Two-Class Decision Forest, Two-Class Logistic Regression, Decision Neural Network. Разверните лучшую модель в качестве веб-службы машинного обучения Azure, проведите классификацию данных новых клиентов.
7. По индивидуальным данным (файл ...) обучить и сравнивать в Knime Analytics Platform модели бинарной классификации с помощью алгоритмов H2O, включая H2O Gradient Boosting Machine Learner, H2O Random Forest Learner, H2O Generalized Linear Model Learner. Провести классификацию новых клиентов на основе лучшей модели.

Пример экзаменационного билета:

1. Укажите основные характеристики (по мнению Gartner), предостережения и сильные стороны платформы бизнес аналитики Power BI

По индивидуальному заданию (кейс 3):

2. Найти ассоциативные правила, рассчитать их характеристики (поддержка, достоверность, лифт, левердж); выявить наиболее популярные товарные наборы, состоящие из более чем 1 предмета; предложить рекламные акции типа «каждому купившему А и В товар С в подарок». Проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы
 3. Расширить модель данных с использованием таблиц календаря, создать в Power BI Desktop выражения KPI с использованием выражений анализа данных (DAX), разработать отчет в Power BI, отобразить на дашборде результаты поиска ассоциативных правил (задание 2), разместить приложение в корпоративном облачном сервисе Power BI. Выявить инсайты, оформить их в “закладках”, создать информационные панели мониторинга в Power BI
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

Нормативно-правовые акты:

1. ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств» 2010 г.
 2. ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектами», 2011 г.
 3. ISO/IEC/IEEE 16326-2009—«Systems and Software Engineering»—Life Cycle Processes—Project Management 2009г.
 4. ГОСТ Р 57193-2016 «Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем»
 5. Software Engineering Book of Knowledge (SWEBOK) v3, 2013г. <https://www.computer.org/web/swebok>.
 6. ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93 «Информационная технология. оценка программной продукции. характеристики качества и руководства по их применению»
 7. ГОСТ Р ИСО/МЭК 20000-1-2013 «Информационная технология (ИТ). Управление услугами. Часть 1. Требования к системе управления услугами
 8. ITIL Information Technology Infrastructure Library»
 9. COBIT Control Objectives for Information and Related Technologies
- основная:***
10. Ананьева, Т. Н. Стандартизация, сертификация и управление качеством программного обеспечения: учебное пособие / Т.Н. Ананьева, Н.Г. Новикова, Г.Н. Исаев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 232 с. — ЭБС ZNANIUM.com. — URL:

<https://znanium.com/catalog/product/1002357> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.

11. Черников, Б.В. Управление качеством программного обеспечения: учебник / Б.В. Черников. - Москва: Форум, 2012. - 240 с. — Текст : непосредственный. - То же. - 2019. - ЭБС ZNANIUM.com. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1018037> (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.

дополнительная:

12. Позднеев, Б.М. Стандартизация и сертификация программного обеспечения. Курс лекций. Презентация / Б.М. Позднеев. — Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2014. — ЭБС Университетская библиотека online. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=search_red (дата обращения: 06.08.2020). - Текст : электронный.
13. Шандриков, А.С. Стандартизация и сертификация программного обеспечения : учебное пособие / А.С. Шандриков. —Минск: РИПО, 2014. —304 с. — ЭБС Университетская библиотека online. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463678> (дата обращения: 06.08.2020). . - Текст : электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.intuit.ru/studies/courses/506/362/info> - Стандартизация и сертификация программного обеспечения
2. <https://www.intuit.ru/studies/courses/13877/1274/lecture/24023> - Технологии и стандартизация открытых систем
3. <https://www.intuit.ru/studies/courses/3627/869/lecture/31755?page=2> — Основы построения системы стандартов ИТ
4. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
5. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
6. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
7. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
8. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.urait.ru/>
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
10. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
11. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Таблица 7

Наименование методических материалов для обучающихся	Год утверждения	Адрес Интернет-ресурса
Сборник заданий для СРС	2018	https://portal.fa.ru/Files/Data/4c5681e1-5aa6-4080-b23e-351a54e31c91/Szd_Itbizanalyt_bBi_19.pdf
Компьютерные задания	2018	https://portal.fa.ru/Files/Data/ba6b2ff1-3404-45d4-9945-225f605aa5be/Pract_Itbizanalyt_bBi_19.pdf
Мастер-класс	2018	https://portal.fa.ru/Files/Data/ef7a03bc-3d18-4fd0-91f8-846ffa4a6506/Case_Itbizanalyt_bBi_19.pdf
Ситуационные задания	2018	https://portal.fa.ru/Files/Data/5cb86498-e55e-4bac-af43-1d4599e213fb/Cases_Itbizanalyt_bBi_19.pdf
Аннотация дисциплины	2017	https://portal.fa.ru/Files/Data/7690afd-f-b97b-4e72-ad02-11ad85befaa3/an_infor_tehnol_bizn_analitiki_ye_ba.pdf

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Компьютерные программы общего назначения Windows, Microsoft Office
2. Антивирус ESET Endpoint Security

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Таблица 8

№п/п	Название рекомендуемых технических и компьютерных средств обучения	Наименование разделов и тем
1	Правовая база данных «КонсультантПлюс»	Все темы
2	Справочно-правовая система «Гарант»	Все темы
3	www.skrin.ru – Система комплексного раскрытия информации «СКРИН».	Все темы
4	www.iteam.ru/publications/strategy/ - ITeam-	Все темы

	Технологии корпоративного управления.	
5	Информационная система СПАРК.	Все темы
6	Информационная система Bloomberg.	Все темы
7	Информационная система Thomson Reuters	Все темы

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Помещения для проведения лекций, семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.