

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Методы оптимизации

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

38.03.05 Бизнес-информатика

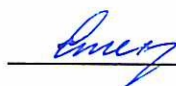
Направленность (профиль):

Бизнес-информатика

Уровень:
Бакалавриат

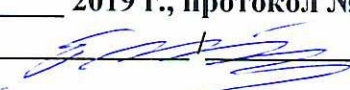
Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП

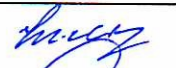
 Степанов С.Ю.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 июля 2019 г., протокол № 8

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 мая 2019 г., протокол № 5
Зав. кафедрой 

Авторы-разработчики:

 1. И.А. Перфил
 С.Д. Степанов
 А.В. Сигоренко

Санкт-Петербург 2019

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе
на 2020/2021 учебный год без изменений*

Протокол заседания кафедры Прикладной Информатики от 17.04.2020 №3

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков использования математических методов исследования операций в экономике с использованием информационных технологий.

Основные задачи дисциплины:

- сформировать у студентов знания по основным математическим методам исследования операций;
- обучить навыкам решения задач исследования операций;
- дать представление о практических приложениях методов исследования операций в решении экономических задач;
- ознакомить с методикой практической реализации методов исследования операций с использованием информационных технологий;
- сформировать необходимые компоненты мышления — уровень, кругозор и культуру, необходимые, как для успешной работы, так и для совершенствования знаний и повышения квалификации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизаций» для направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» является дисциплиной по выбору вариативного блока.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: «Высшая математика», «Управление данными предприятия», «Основы Бизнес-информатики».

Параллельно с дисциплиной «Исследование операций и методы оптимизаций» изучаются следующие дисциплины: «Математическая статистика и анализ данных», «Рынки информационно-коммуникационных технологий», «Автоматизация деловых процессов», «ИТ-инфраструктура предприятия», «Информационная безопасность», «Управление проектами».

Дисциплина «Исследование операций и методы оптимизаций» является базовой для освоения дисциплин: «Автоматизация деловых процессов», «ИТ-бизнес», «Управление проектами».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОПК – 2	способностью находить организационно-управленческие решения и готов нести за них ответственность; готов к ответственному и целеустремленному решению поставленных профессиональных задач во взаимодействии с обществом, коллективом, партнерами;
ПК-4	проведение анализа инноваций в экономике, управлении и информационно-коммуникативных технологиях

Знать:

- понятия и методы исследования операций и методов оптимизаций;
- основные методологические и методические положения математического моделирования задач исследования операций;
- прикладные модели исследования операций.

Уметь:

- решать типовые задачи исследования операций;
- применять полученные знания в бизнес-аналитической деятельности.

Владеть:

- навыками находить организационно-управленческие решения с использованием методов исследования операций и информационных технологий;
- навыками анализа инноваций в экономике, управлении и информационно-коммуникативных технологиях с использованием методов исследования операций и информационных технологий.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике

				привязкой	
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

(в академических часах) 2017-2018 г. набора

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	-	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	48	-	6
в том числе:	-	-	-
лекции	16	-	2
практические занятия	32	-	4
семинарские занятия		-	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	60	-	102
в том числе:	-	-	-
курсовая работа	-	--	-
контрольная работа	-	--	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	экзамен	-	экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

(в академических часах) 2019 г. набора

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	-	108

Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	-	12
в том числе:	-	-	-
лекции	14	-	4
практические занятия	28	-	8
семинарские занятия		-	
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	-	96
в том числе:	-	-	-
курсовая работа	-	--	-
контрольная работа	-	--	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Экзамен	-	Экзамен

4.1. Содержание разделов дисциплины обучение

2017, 2018 гг. набора

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Экономико-математические методы и моделирование	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
2	Линейное программирование;	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
3	Задачи многокритерияльной	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на	-	ОПК-2; ПК-4

	оптимизации;						экзамене.		
4	Теория игр и принятия решений;	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
5	Элементы теории графов;	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
6	Системы и модели массового обслуживания;	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
7	Модели управления товарными запасами;	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
8	Методы и модели изучения и прогнозирования спроса.	6	2	4	8,5	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
	ИТОГО		16	32	60	-	экзамен	-	

2019 г. набора

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Экономико-математические методы и моделирование	6	1	3	8		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
2	Линейное программирование;	6	1	3	8		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
3	Задачи многокритериальной оптимизации;	6	1	3	8		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4

4	Теория игр и принятия решений;	6	2	3	8		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
5	Элементы теории графов;	6	2	3	8		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
6	Системы и модели массового обслуживания;	6	2	3	8		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
7	Модели управления товарными запасами;	6	2	3	8		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
8	Методы и модели изучения и прогнозирования спроса.	6	3	7	10		Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
	ИТОГО		14	28	66		экзамен	-	

**Заочная форма обучения
2017, 2018 г.н.**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Экономико-математические методы и моделирование	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
2	Линейное программирование;	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
3	Задачи многокритериальной оптимизации;	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4

4	Теория игр и принятия решений;	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
5	Элементы теории графов;	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
6	Системы и модели массового обслуживания;	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
7	Модели управления товарными запасами;	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
8	Методы и модели изучения и прогнозирования спроса.	4	0,25	0,5	12,7	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
ИТОГО			2	4	102	-	экзамен	-	

**Заочная форма обучения
2019 г.н.**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.				Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Практич.	Самост. работа	Часы контроля			
1	Экономико-математические методы и моделирование	3	0,5	1	12	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
2	Линейное программирование;	3	0,5	1	12	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
3	Задачи многокритериальной оптимизации;	3	0,5	1	21	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
4	Теория игр и	3	0,5	1	12	-	Ответ по	-	ОПК-2;

	принятия решений;						теме. Ответ на экзамене.		ПК-4
5	Элементы теории графов;	3	0,5	1	12	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
6	Системы и модели массового обслуживания;	3	0,5	1	12	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
7	Модели управления товарными запасами;	3	0,5	1	12	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
8	Методы и модели изучения и прогнозирования спроса.	3	0,5	1	12	-	Ответ по теме. Ответ на экзамене.	-	ОПК-2; ПК-4
	ИТОГО		4	8	96	-	экзамен	-	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в исследование операций. Основы классической теории оптимизации

Понятие операции. Цель и задачи исследования операций. Примеры задач исследования операций. Место дисциплины исследования операций среди смежных дисциплин. Введение в классическую теорию оптимизации. Основные понятия и определения: задача оптимизации, виды критериев и их свойства, оптимальное решение. Постановка задачи оптимизации. Типы оптимальных решений. Графическое решение. Понятие градиента и его геометрическая интерпретация. Множество допустимых решений. Этапы исследования операций. Классификация методов исследования операций. Типовые постановки задач, их геометрическая интерпретация и методы решения.

Тема 2. Безусловная одномерная оптимизация

Аналитический и графический анализ функции. Необходимые и достаточные условия экстремума. Процесс численного нахождения оптимального решения. Начальное приближение. Контроль точности. Классификация численных методов.

Поисковые методы точечного оценивания: метод обратного переменного шага, квадратичной аппроксимации, метод Пауэлла. Методы последовательного сокращения отрезка неопределенности: равномерный поиск, метод локализации оптимума, половинного деления, золотого сечения, Фибоначчи. Сравнительный анализ одномерных методов сужения интервала.

Тема 3. Безусловная многомерная оптимизация

Аналитический и графический анализ функции. Общая идея численных методов. Методы оценки точности решения. Классификация численных методов. Поисковые методы переборного типа: сканирования с равномерным и переменным шагом. Методы на основе пошаговой одномерной оптимизации: поочередного изменения переменных, Гаусса-Зейделя, Хука-Дживса. Симплексные алгоритмы: обычный симплекс-метод, метод Нелдера-Мида. Методы случайного поиска: ненаправленный случайный поиск, метод случайных направлений. Многомерные методы оптимизации с использованием производных: градиентный, наискорейшего спуска (крутого восхождения). Сравнительный анализ многомерных методов оптимизации.

Тема 4. Условная оптимизация. Нелинейное программирование

Постановка задачи и ее анализ. Выпуклое множество. Выпуклая и вогнутая функции. Выпуклая задача оптимизации. Классификация задач и методов нелинейного программирования. Постановка и геометрическая интерпретация задачи. Графический метод решения для функции двух переменных. Классические методы решения с ограничениями типа равенств: метод исключения, метод множителей Лагранжа. Неклассические методы решения с ограничениями типа неравенств. Необходимые и достаточные условия Куна-Таккера для условного экстремума. Выпуклая задача квадратичной оптимизации. Постановка и методы решения задачи квадратичного программирования. Поисковые методы решения задач нелинейного программирования: линейной аппроксимации, "скользящего" допуска, возможных направлений, штрафных и барьерных функций.

Тема 5. Модели и методы линейного программирования

Постановка и особенности задач условной оптимизации. Классификация и характеристика методов решения. Линейное программирование. Примеры построения линейных оптимизационных моделей: оптимальная смесь, оптимизация плана производства, распределение ресурсов, загрузка оборудования и др. Геометрическая интерпретация и графический метод решения. Графический анализ устойчивости решения задачи линейного программирования. Каноническая форма задачи. Методы решения задач линейного программирования. Теоретическая основа симплекс-метода и алгоритм его реализации. Постановка и решение двойственной задачи линейного программирования. Двойственный симплекс-метод.

Тема 6. Специальные задачи линейного программирования

Целочисленная задача линейного программирования. Методы отсечения. Метод Гомори. Понятие о методе ветвей и границ. Постановка и методы решения транспортной задачи. Закрытая и открытая модель транспортной задачи. Задача о назначениях и выбора кратчайшего пути. Задача коммивояжера. Элементы теории игр. Основные понятия, классификация и описание игр. Матричные игры и понятие седловой точки. Смешанные стратегии. Решение матричных игр методами линейного программирования и графическим способом.

Тема 7. Динамическое программирование

Общая схема методов динамического программирования. Примеры задач динамического программирования. Принцип оптимальности и уравнение Беллмана. Задача о распределении средств между предприятиями. Общая схема применения метода динамического программирования. Задача о замене оборудования.

Тема 8. Специальные модели исследования операций

Модели сетевого планирования и управления. Основные элементы сетевой модели. Порядок и правила построения сетевых графиков. Упорядочение и оптимизация сетевого графика. Модели управления запасами. Статические детерминированные модели. Управление запасами при случайном спросе и предложении.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Лабораторные работы	Формируемые компетенции
1	1	Графический и аналитический анализ функций одной переменной	ОПК-2; ПК-4
2	2	Реализация численных методов одномерной оптимизации	ОПК-2; ПК-4
3	3	Графический и аналитический анализ функций нескольких переменных	ОПК-2; ПК-4
4	3	Реализация численных методов многомерной оптимизации	ОПК-2; ПК-4
5	3	Поиск оптимальных решений с использованием встроенных функций Excel	ОПК-2; ПК-4
6	4	Графическое решение задач нелинейного программирования	ОПК-2; ПК-4
7	4	Решение задачи нелинейного программирования с ограничениями-равенствами	ОПК-2; ПК-4
8	4	Решение задачи нелинейного программирования с ограничениями-неравенствами	ОПК-2; ПК-4
9	4	Решение задач нелинейного программирования с использованием встроенных функций Excel	ОПК-2; ПК-4
10	5	Графическое решение задачи линейного программирования	ОПК-2; ПК-4
11	5	Решение задач оптимального распределения	ОПК-2; ПК-4

		ресурсов	
12	6	Решение задачи линейного программирования с использованием встроенных функций Excel	ОПК-2; ПК-4
13	6	Решение двойственной задачи линейного программирования	ОПК-2; ПК-4
14	6	Анализ устойчивости решений задачи линейного программирования	ОПК-2; ПК-4
15	8	Решение целочисленной задачи линейного программирования	ОПК-2; ПК-4
16	8	Решение транспортной задачи линейного программирования	ОПК-2; ПК-4

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Письменный контроль по пройденным темам.

5.3. Промежуточный контроль: экзамен

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Цель, задачи и методы исследования операций.
2. Исследование операций и ее место среди других наук.
3. Основные понятия и определения теории оптимизации.
4. Общая классификация методов скалярной оптимизации.
5. Основные этапы решения задач оптимизации.
6. Множество допустимых решений. Понятие выпуклых множеств и выпуклых функций

7. Необходимые и достаточные условия экстремума функции одной переменной.

8. Классификация численных методов одномерной оптимизации. Методы сканирования и локализации оптимума.

9. Общая схема сужения промежутка унимодальности для одномерной функции. Методы половинного деления, золотого сечения и Фибоначчи.

10. Методы точечного оценивания экстремума одномерной функции. Метод обратного переменного шага, квадратичной аппроксимации, Пауэлла.

11. Необходимые и достаточные условия экстремума функции нескольких переменных.

12. Классификация численных методов многомерной оптимизации. Методы сканирования и локализации оптимума.

13. Методы покоординатного поиска экстремума функции нескольких переменных.

14. Метод Хука и Дживса.

15. Симплекс- метод поиска экстремума функции нескольких переменных.

16. Метод деформируемых многогранников Нельдера- Мида.

17. Обычные градиентные методы.

18. Методы наискорейшего спуска (крутого восхождения).

19. Методы случайного поиска экстремума.

20. Сравнительный анализ численных методов многомерной оптимизации.

21. Постановка задачи и классификация методов статической условной оптимизации.

22. Постановка и методы решения задачи нелинейного программирования. Ее геометрическая и экономическая интерпретации.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Рекомендуемая литература

а) основная литература:

1. Вентцель Е.С. Исследование операций.- М.: Высшая школа, 2001.
2. Конюховский П.В. Математические методы исследования операций в экономике.- СПб: Питер, 2002.-208 с.
3. Исследование операций в экономике : учебник для академического бакалавриата / под ред. Н. Ш. Кремера. — 3-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 438 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-9922-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/3961E887-EEA2-4B82-9052-630B23FBEE8D.
4. Плис А.И., Сливина Н.А. Mahcad. Математический практикум для инженеров и экономистов: Учеб. пособие.- 2-е изд. перераб. и доп.- М.: Финансы и статистика, 2003.- 656 с.

б) дополнительная литература:

1. Гарнаев А.Ю. Использование MS Excel и VBA в экономике и финансах.- СПб.: BHV - Санкт- Петербург, 2000.
2. Шиловская, Н. А. Теория игр : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Н. А. Шиловская. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 318 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-8264-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/FC603514-6DF9-4645-855A-815B07217FEA.
3. Алексеева, М. Б. Теория систем и системный анализ : учебник и практикум для академического бакалавриата / М. Б. Алексеева, П. П. Ветренко. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 304 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00636-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/B791EB3D-7CD9-48A7-B7DD-BEB4670DB29E.
4. Шагин, В. Л. Теория игр : учебник и практикум / В. Л. Шагин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 223 с. — (Серия :

Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-03263-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/63D26079-5A27-41A4-A405-5C673DE5DA48.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программно-информационное обеспечение учебного процесса включает:

- Операционная система: Windows 7.
- Офисный пакет: Microsoft Office 2007.
- Электронная библиотека ЭБС «Znaniium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://znaniium.com/>
- Электронная библиотека ЭБС «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	На практических работах студенты применяют теоретические знания на практике. Студенты изучают методические рекомендации к выполнению заданию. Преподаватель проводит консультации по изученному материалу. Обсуждаются задания и этапы работ. Выполняются лабораторные задания, изучаются примеры заданий. Кроме того, на практических занятиях студенты представляют отчеты, подготовленные во время самостоятельной работы.
Внеаудиторная работа	представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.

Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.
---------------------	--

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и Информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Тема 1-13	Чтение лекций с использованием слайд-презентаций, специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем, баз данных, организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.	Операционная система: Windows 7. Офисный пакет: Microsoft Office 2007.

9. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и

обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических, лабораторных занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, ноутбук).

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) – укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, презентационной переносной техникой (проектор, ноутбук).

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

Лаборатория (компьютерный класс) – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет", обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации, установлено необходимое специализированное программное обеспечение.