

401

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Гуманитарный факультет

Кафедра «Менеджмент и маркетинг»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

2016 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Математическое и имитационное моделирование»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление

09.03.03 «Прикладная информатика»

Профиль программы бакалавриата

«Прикладная информатика в экономике»

Квалификация выпускника:

Бакалавр

Выпускающая кафедра:

«Менеджмент и маркетинг»

Форма обучения:

заочная

Курс: 2, 3

Семестр: 4, 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

4 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

144 ч

Виды контроля:

Экзамен: 5 семестр

Зачет: 4 семестр

Контрольные работы: 4, 5 семестры

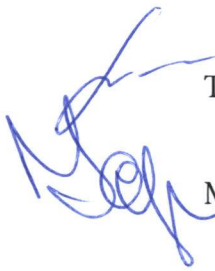
**Пермь
2016**

Учебно-методический комплекс дисциплины Б1.В.04 «Математическое и имитационное моделирование» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации «12» марта 2015 г. номер Государственной регистрации «207» по направлению **09.03.03 «Прикладная информатика»;**
- компетентностной модели выпускника ОПОП по направлению **09.03.03 «Прикладная информатика»** и профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике», утверждённой «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- учебного плана заочной формы обучения, по направлению **09.03.03 «Прикладная информатика»** и профилю подготовки «Прикладная информатика в экономике», утверждённого «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Численные методы», «Экономико-математические методы», «Исследование операций и методы оптимизации», «Теория систем и системный анализ».

Разработчик: ст. преподаватель

 Т.В. Гоголева

Рецензент: канд. техн. наук, доц.

 М.С. Королёв

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Менеджмент и маркетинг» «21» 09 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой,
менеджмента и маркетинга
доктор экон. наук, проф.

 А.В. Молодчик

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией Гуманитарного факультета «26» 09 2016 г., протокол № 3.

Председатель учебно-методической комиссии,
д-р социол. наук, проф.

 В.Н. Стегний

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц.

 Д.С. Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины - формирование фундаментальных знаний и практических навыков построения и использования математических и имитационных моделей для проектирования, прогнозирования, отображения экономических процессов.

В процессе изучения данной дисциплины студент расширяет и углубляет следующую компетенцию:

- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач (ПК-23).

1.2 Задачи дисциплины:

- **изучение** основных классов математических моделей систем, методов их построения и компьютерной реализации; алгоритмов моделирования случайных процессов; методов планирования машинных экспериментов, обработки и анализа их результатов;
- **формирование умения** использовать основные классы моделей и методы их построения для моделирования экономических систем;
- **формирование умения** планировать проведение имитационных экспериментов и обрабатывать их результаты;
- **формирование навыков** владения методами построения математических и имитационных моделей и навыками их компьютерной реализации.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- моделирование;
- математическая, имитационная модели;
- статистическое моделирование;
- случайное число;
- генератор случайных чисел;
- системы массового обслуживания;
- случайный процесс.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.04 «Математическое и имитационное моделирование» относится к *вариативной* части блока 1 Дисциплины (модули) и является *обязательной дисциплиной* при освоении ОПОП по *профилю* «Прикладная информатика в экономике».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

- **Знать:**
 - понятие моделирование, модель, сложная система;
 - практическую значимость моделирования;
- **Уметь:**
 - выбирать методы моделирования систем;
 - определять цели моделирования, записывать в формализованном виде (в виде уравнений, графиков, логических соотношений, вероятностных законов) данные наблюдений за системами;
- **Владеть:**
 - навыками решения типовых задач средствами математического и средствами имитационного моделирования;
 - навыками проведения компьютерного эксперимента.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-23	Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач	Исследование операций и методы оптимизации, Теория систем и системный анализ.	Численные методы, Экономико-математические методы.

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПК-23

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-23

Код ПК-23	Формулировка компетенции: Способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач
Код ПК-23.Б1.В.04	Формулировка компетенции: Способность анализировать социально-экономические проблемы и процессы с применением методов математического и имитационного моделирования

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: - понятие моделирование, модель, сложная система; - практическую значимость моделирования.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по подготовке к лекциям.	Тестовые вопросы для текущего, рубежного контроля, вопросы к зачету, экзамену.

Умеет: - выбирать методы моделирования систем; - определять цели моделирования, записывать в формализованном виде (в виде уравнений, графиков, логических соотношений, вероятностных законов) данные наблюдений за системами.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов по подготовке к практическим занятиям.	Задания для практических работ, вопросы к зачету, экзамену.
Владеет: - навыками решения типовых задач средствами математического и средствами имитационного моделирования; - навыками проведения компьютерного эксперимента.	Практические занятия.	Вопросы к зачету, экзамену

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 7 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
		4-ый	5-ый	
1	2	3	4	5
1	Аудиторная работа / в том числе в интерактивной форме	10	6	16
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме	4	2	6
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме	4	2	6
	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	4
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	57	115
	Изучение теоретического материала	22	23	45
	Подготовка к практическим занятиям	26	24	50
	Выполнение контрольной работы	10	10	20
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: Экзамен, зачет	9	4	13
4	Переаттестовано			108
5	Трудоёмкость дисциплины Всего: в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)			252 7

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (заочная форма обучения)						Итого вый контр оль	Трудоё мкость , ч / ЗЕ
			аудиторная работа					самост оатель ная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	0,25	0,25				4		4,25
		2	0,25	0,25				4		4,25
		3	0,75	0,25	0,5			4		4,75
		4	0,75	0,25	0,5			4		4,75
		5	1	0,5	0,5			4		5
	2	6	1	0,5	0,5			4		5
		7	1	0,5	0,5			8		9
		8	1	0,5	0,5			6		7
		9	1	0,5	0,5			6		7
		10	3	0,5	0,5		2	4		7
Всего по модулю:			10	4	4		2	48		58/1,61
2	3	11	1	0,5	0,5			11		12
		12	1	0,5	0,5			12		13
	4	13	1	0,5	0,5			12		13
		14	3	0,5	0,5		2	12		15
	Всего по модулю:			6	2	2		2	47	
Контрольная работа								20		20/0,56
Переаттестовано										108/3
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)									13	13/0,36
Итого:			16	6	6		4	115	13	252/7

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

МОДУЛЬ 1 Моделирование как метод научного познания

Раздел 1. Основные понятия и принципы математического моделирования

Л – 1,5 ч, ПЗ – 1,5 ч, СРС – 20 ч.

Тема 1. Моделирование как метод научного познания

Классификация видов моделирования. Моделирование сложных систем. Понятие модели и моделирования. Типы моделей. Классификация моделей. Свойства моделей. Жизненный цикл моделирования.

Тема 2. Математическое моделирование

Определение термина «математическая модель». Требования к математическим моделям. Общие принципы математического моделирования. Классификация математических моделей. Дескриптивные модели. Примеры математических моделей. Оптимизационные модели.

Тема 3. Прямые и обратные задачи математического моделирования.

Универсальность математических моделей.

Тема 4. Процесс создания математической модели.

Этапы построения математической модели

Тема 5. Компьютерное моделирование

Основные этапы решения прикладной задачи с применением компьютера. Вычислительный эксперимент.

Раздел 2. Основные понятия и принципы имитационного моделирования

Л – 2,5 ч, ПЗ – 2,5 ч, СРС – 28 ч.

Тема 6. Имитационное моделирование как метод исследования сложных систем

Понятие имитационного моделирования и имитационной модели; типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования; примеры задач имитационного моделирования.

Тема 7. Моделирование случайных событий

Моделирование простого события, моделирование полной группы несовместных событий, моделирование дискретной случайной величины, моделирование непрерывных случайных величин

Тема 8. Статистический метод Монте-Карло

Сущность статистического моделирования. Понятие метода Монте-Карло, критерии согласия проверки статистических гипотез. Области применения статистического моделирования.

Тема 9. Статистическое моделирование на ЭВМ.

Методы генерации последовательностей псевдослучайных чисел. Требования к генератору случайных чисел. Моделирование случайных воздействий на системы: моделирование случайных событий, моделирование случайных величин с заданным законом распределения, моделирование случайных векторов.

Тема 10. Моделирование случайных процессов. Дискретная цепь Маркова с дискретным временем. Дискретная цепь Маркова с непрерывным временем. Винеровский случайный процесс. Арифметическое броуновское движение. Моделирование потоков событий

МОДУЛЬ 2. Модели в экономике

Раздел 3. Математическое моделирование в экономике

Л – 1 ч, ПЗ – 1 ч, СРС – 23 ч.

Тема 11. Задачи линейного программирования.

Задача об оптимальном использовании ресурсов. Задача о смесях. Задача распределения товаров.

Тема 12. Задачи динамического программирования.

Задача распределения инвестиций. Задача «о ранце». Задача о дилижансах. Задача об управлении запасами.

Раздел 4. Имитационное моделирование в экономике

Л – 1 ч, ПЗ – 1 ч, СРС – 24 ч.

Тема 13. Моделирование систем массового обслуживания

Основные понятия, классификация СМО; понятие марковского случайного процесса, потоки событий; уравнение Колмогорова, предельные вероятности состояний; процесс гибели и размножения; СМО с отказами; СМО с ожиданием; понятие о статистическом моделировании СМО.

Тема 14. Макроэкономические и микроэкономические модели

Экономика как динамическая система. Динамическая модель Кейнса. Модель Солоу, Модель Самуэльсона – Хикс, Модель Клейна, Модель АТП. Динамическая модель Леонтьева

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.3 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	3	Построение трех типов моделей.
2.	4	Поэтапное построение математической модели
3.	5	Проведение компьютерного эксперимента
4.	7	Моделирование случайных событий
5.	8	Решение задач методом Монте-Карло
6.	9	Построение моделей случайных воздействий
7.	10	Построение моделей случайных процессов
8.	10	Построение моделей потоков событий
9.	11	Решение задач оптимизации ресурсов
10.	11	Решение транспортной задачи
11.	12	Решение задач распределения
12.	12	Решение задач управления запасами
13.	13	Построение моделей СМО
14.	13	Определение параметров СМО
15.	14	Построение макроэкономических моделей
16.	14	Построение микроэкономических моделей

4.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены.

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

4.6. Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.7. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	Изучение теоретического материала. Моделирование систем	4
2	Изучение теоретического материала. Математическое моделирование	4
3	Подготовка к практическому занятию. Типы моделей. Построение моделей различных типов	4
4	Подготовка к практическому занятию. Решение задач на построение математических моделей	4
5	Подготовка к практическому занятию. Решение задач компьютерного моделирования	4
6	Изучение теоретического материала. Основы	4

	имитационного моделирования	
7	Изучение теоретического материала. Основы теории моделирования случайных величин	4
	Подготовка к практическому занятию. Решение задач на моделирование случайных событий	4
8	Изучение теоретического материала. Основы метода Монте-Карло	3
	Подготовка к практическому занятию. Решение задач статистического моделирования	3
9	Изучение теоретического материала. Генерация псевдослучайных чисел	3
	Подготовка к практическому занятию. Решение задач на моделирование случайных воздействий	3
10	Подготовка к практическому занятию.	4
11	Изучение теоретического материала. Задачи линейного программирования	5
	Подготовка к практическому занятию. Решение задач линейного программирования	6
12	Изучение теоретического материала. Задачи динамического программирования	6
	Подготовка к практическому занятию. Решение задач динамического программирования	6
13	Изучение теоретического материала. Системы массового обслуживания	6
	Подготовка к практическому занятию. Решение задач моделирования СМО	6
14	Изучение теоретического материала. Модели макро- и микроэкономики	6
	Подготовка к практическому занятию. Решение задач моделирования экономики	6
	Выполнение контрольных работ	20
	Итого: в ч / в 3Е	115 /3,2

5.2. Контрольная работа

Тематика контрольных работ:

- Определение площади фигуры методом Монте-Карло
- Графический метод при решении оптимизационных моделей
- Расчет основных параметров СМО

Указания по подготовке контрольной работе

Для подготовки контрольной работы преподаватель на занятии выдает студенту по одному варианту задачи из представленного перечня. Контрольная работа выполняется самостоятельно в соответствии с Методическими рекомендациями по самостоятельной работе.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. Обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе проектной группы; закрепление основ теоретических знаний.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- тестирование для анализа усвоения материала предыдущей темы;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях по пятибальной шкале.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в форме контрольных работ (модуль 1, модуль 2), для проверки умений и навыков и в форме рубежного тестирования (модуль 1, модуль 2) для проверки знаний

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

- Зачет проводится в виде тестирования и решения 1 практической задачи
- Экзамен по дисциплине проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.
- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Промежуточная аттестация зачет, экзамен
Усвоенные знания			
З.1. ПК-23 знать понятие моделирование, модель, сложная системы	Т	Т, КР	Т, ТВ
З.2. ПК-23 знать практическую значимость моделирования	Т	КР	Т, ТВ
Освоенные умения			
У.1. ПК-23 уметь выбирать методы моделирования систем		Т, КР	ПЗ
У.2. ПК-23 уметь определять цели моделирования, записывать в формализованном виде (в виде уравнений, графиков, логических соотношений, вероятностных законов) данные наблюдений за системами		Т, КР	ПЗ
Приобретенные владения			
В.1. ПК-23 владеть навыками решения типовых задач средствами математического и средствами имитационного моделирования		Т, КР	КЗ
В.2. ПК-23 владеть навыками проведения компьютерного эксперимента		Т, КР	КЗ

Т – тестирование;
 КР – контрольная работа
 ТВ – теоретический вопрос;
 ПЗ – практическое задание;
 КЗ – комплексное задание

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине 4 семестр

Вид работы	Распределение по учебным неделям																		Итого ч
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Лекции	2	2																	4
Практические занятия	2	2																	4
КСР																		2	2
Изучение теоретического материала	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								22
Подготовка к практическим занятиям	12	14																	26
Выполнение контрольной работы																	5	5	10
Дисциплин. контроль																			зачет

Таблица 7.2 – График учебного процесса по дисциплине 5 семестр

Вид работы	Распределение по учебным неделям																			Итого ч
	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41		
Лекции	2																		2	
Практические занятия	2																		2	
КСР																		2	2	
Изучение теоретического материала	2	3				3	3				3	3		3	3				23	
Подготовка к практическим занятиям	12	12																	24	
Выполнение контрольной работы																	5	5	10	
Дисциплин. контроль																			Экз.	

8 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.В.04 Математическое и имитационное моделирование	Блок 1. Дисциплины (модули)	
	☒ обязательная по выбору студента	☒ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла
09.03.03	Направление «Прикладная информатика», профиль «Прикладная информатика в экономике»	
ПИФ/ИЭ (аббревиатура направления / специальности)	Уровень подготовки ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр	Форма обучения ☐ очная ☒ заочная ☐ очно-заочная
2016 (год утверждения учебного плана ОПОП)	Семестры: 4,5	Количество групп <u>1</u> Количество студентов <u>25</u>
<u>Гоголева Т.В.</u>		<u>доцент</u>
<u>Гуманитарный</u>		
<u>Менеджмента и маркетинга</u>		<u>89223121111, 241-41-50</u>

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1.	Савиных, Вячеслав Николаевич. Математическое моделирование производственного и финансового менеджмента : учебное пособие для вузов / В. Н. Савиных .— Москва : КНОРУС, 2014 .— 192 с., 12,0 усл. печ. л. : ил.	2009 – 7 2014 - 1
2.	Голубева, Нина Викторовна. Математическое моделирование систем и процессов : учебное пособие для вузов / Н. В. Голубева .— 2-е изд., стер .— Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2016 .— 191 с., 10,08 усл. печ. л. : ил .	2013 -2 2016 -3
3.	Акопов, Андраник Сумбатович. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. С. Акопов ; Национальный исследовательский университет " Высшая школа экономики" .— Москва : Юрайт, 2016 .— 389 с., 24,31 усл. печ. л. : ил.	3
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
4.	Зубко, Иван Юрьевич. Математическое моделирование: дискретные подходы и численные методы : учебное пособие для вузов / И. Ю. Зубко, Н. Д. Няшина ; Пермский национальный исследовательский политехнический университет .— Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012 .— 364 с.	5
5.	Лялин, Вадим Евгеньевич. Математическое моделирование и информационные технологии в экономике предприятия : учебное пособие для вузов / В. Е. Лялин, А. Г. Схиртладзе, В. П. Борискин .— 2-е изд., перераб. и доп .— Старый Оскол : ТНТ, 2015 .— 291 с. , 16,97 усл. печ. л. : ил.	2008 -2 2015 -2
6.	Панюков, Анатолий Васильевич. Математическое моделирование экономических процессов : учебное пособие / А. В. Панюков .— Москва : Либроком, 2010 .— 191 с., 12,0 усл. печ. л. : ил.	1
7.	Вьюненко, Людмила Фёдоровна. Имитационное моделирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / Л. Ф. Вьюненко, М. В. Михайлов, Т. Н. Первозванская ; Под ред. Л. Ф. Вьюненко .— Москва : Юрайт, 2017 .— 283 с., 21,93 усл. печ. л. : ил .	2016 – 4 2017 - 2
2.2 Периодические издания		
	Не предусмотрены	
2.3 Нормативно-технические издания		
	Не предусмотрены	
2.4 Официальные издания		
	Не предусмотрены	
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1.	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана

Основные данные об обеспеченности на _____

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки _____ Н.В. Тюрикова

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Курс лекций

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

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Мультимедиа класс	Кафедра МиМ	506 к.А	50	50

9.2 Основное учебное оборудование

Не предусмотрено

Карта книго-
обеспеченности
в библиотеку сдана