

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 11.01.2024 12:45:08  
Уникальный программный ключ:  
8df276ee93e17c18e7bee9e7cad2d0ed9ab82473

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт Информационных технологий и цифровой трансформации  
Кафедра Информационных технологий

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### МОДЕЛИ И МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль	Системы Автоматизированного Проектирования
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины «Модели и методы анализа проектных решений» основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 28.02.2023г.

Разработчик рабочей программы «Модели и методы анализа проектных решений»:

к.т.н., доц. И.Б. Разин  
к.т.н., А.Н. Максименко

Заведующий кафедрой: канд.техн.наук, доц. И. Б. Разин

## **1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

Учебная дисциплина «Модели и методы анализа проектных решений» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа/Курсовой проект – предусмотрена.

### **1.1. Формы промежуточной аттестации:**

шестой семестр - экзамен

### **1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП**

Учебная дисциплина «Модели и методы анализа проектных решений» относится к обязательной части.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:

- Основы автоматизированного проектирования;
- Интеллектуальные подсистемы САПР;
- Системы автоматизированного управления.

## **2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Целями изучения дисциплины «Модели и методы анализа проектных решений» являются:

- Овладение методами обобщения, анализа, и восприятия информации
- Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математики в теоретических и экспериментальных исследованиях;
- Подготовка студента к самостоятельному построению математических моделей технических объектов;

Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Моделирование на компьютере с целью изучения оптимального решения для заданного технологического процесса.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю
<p>ПК-1 Способен проводить анализ предметной области, определять требования к системам автоматизированного проектирования и возможности их реализации</p>	<p>ИД-ПК-1.3 Определение требований к проектируемой информационной системе и возможности их реализации</p> <p>ИД-ПК-1.4 Собирать, обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию, применять математические алгоритмы</p>	<p>– Анализирует систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в области математического моделирования технических объектов легкой промышленности;</p> <p>– Критически оценивает используемые методы и подходы, осуществляет поиск рационального решения задач, осуществляет пробные эксперименты в локальном виде для получения оценок предложенного подхода;</p> <p>Планирует различные подходы и строит оценочные характеристики для осуществления оптимального выбора;</p> <p>– использует современный подход к разработке математических моделей для вектора оптимального технического решения;</p> <p>оценивает рациональность того или иного проектного решения с точки зрения использования на практике</p> <p>– грамотно анализирует результаты математического моделирования.</p>

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по очной форме обучения –	4	з.е.	144	час.
---------------------------	---	------	-----	------

3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
6 семестр	экзамен	144	14	14	28			52	36
Всего:		144	14	14	28			52	36

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
<b>Шестой семестр</b>							
ПК-1: ИД-ПК-1.3 ИД-ПК-1.4	Лекция 1 Общие сведения о математическом моделировании и анализе проектных решений	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 2 Построение моделей объектов экспериментальным методом	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 3 Планирование эксперимента	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 4 Построение моделей аналитическим методом	2				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 5 Методы моделирования динамических объектов	1				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 6 Методы моделирования объекта описываемых уравнениями в частных производных	1				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 7 Статистическое моделирование	1				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 8 Моделирование СМО	1				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 9 Моделирование надежности систем	1				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лекция 10 Игровые модели	1				4	Контроль посещаемости. Проверочная работа на практическом занятии
	Лабораторная работа 1 Моделирование статистических объектов			2			Вопросы текущего контроля

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Лабораторная работа 2 Динамические объекты			2			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 3 Параметрическая идентификация			2			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 4 Идентификация объекта методом полного факторного эксперимента			2			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 5 Регрессионный анализ			2			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 6 Дискриминантный анализ			2			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 7 Модели, описываемые уравнениями в частных производных			4			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 8 Статистическое моделирование			4			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 9 Модели СМО и надежности систем			4			Вопросы текущего контроля
	Лабораторная работа 10 Реализация игровых моделей			4			Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 1 Практическая работа по используемому математическому аппарату		1			4	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 2 Построение моделей многокритериальной оптимизации		1			4	Вопросы текущего контроля

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; форма(ы) промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий, обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия, час	Практическая подготовка, час		
	Практическое занятие 3 Планирование эксперимента		1			4	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 4 Построение моделей статистическим методом		1			4	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 5 Модели динамической системы		1			4	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 6 Модели объектов, описываемые уравнениями, в частных производных		1			4	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 7 Статистическое моделирование		2			4	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 8 Моделирование СМО		2			6	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 9 Моделирование надежности систем		2			6	Вопросы текущего контроля
	Практическое занятие 10 Игровые модели		2			6	Вопросы текущего контроля
	<b>Экзамен</b>					<b>6</b>	<b>Экзамен по билетам</b>
	<b>ИТОГО за шестой семестр</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>52</b>	
	<b>ИТОГО за весь период</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>		<b>52</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Шестой семестр</b>		
Лекция 1	Общие сведения о математическом моделировании и анализе проектных решений	Процесс проектирования сложных технических объектов, место моделирования в процессе проектирования. Различные подходы в моделировании. Теория подобия-основа аналогового моделирования. Компьютерное моделирование, его возможности и ограничения. Процесс выбора проектных решений. Парето-оптимальные оценки в случаях многокритериального проектирования. Измерительные шкалы. Пример использования порядковых шкал. Погрешности, возникающие при компьютерном моделировании.
Лекция 2	Построение моделей объектов экспериментальным методом	Методы идентификации ЛРА, ОЛРМ, модели неполного ранга, Смещенное оценивание. ПФЭ, использование ПФЭ в экстремальном планировании. Дробные реплики. Оценка результатов моделирования в ЛРА, критерий Колмогорова-Смирнова. Дисперсионный анализ, проверка значимости коэффициентов ЛРА.
Лекция 3	Планирование эксперимента	Латинские планы. Дисперсионный анализ для латинских планов. Центральное композиционное планирование, ротatableное планирование 2-го порядка.
Лекция 4	Построение моделей аналитическим методом	Неполноблочные схемы. Построение ВВВ-схемы с помощью проективной геометрии над полями Галуа. Характеристики оптимальных экспериментов. Планирование оптимального эксперимента. Планирование эксперимента в случае нелинейных моделей.
Лекция 5	Методы моделирования динамических объектов	Объекты, описываемые дифференциальными уравнениями, примеры технологических объектов данного типа. Устойчивость динамических систем. Дискретные динамические объекты, вопрос их устойчивости. Приближенные методы моделирования динамических объектов, описываемые интегральными уравнениями. Сведения о некорректных задачах.
Лекция 6	Методы моделирования объекта описываемых уравнениями в частных производных	Объекты, описываемые уравнениями в частных производных, примеры. Различные подходы для решения параболических уравнений. Моделирование объектов, описываемых эллиптическими уравнениями.
Лекция 7	Статистическое моделирование	Основные характеристики случайных процессов. Стационарные случайные процессы. Оценка характеристик стационарного случайного процесса.
Лекция 8	Моделирование СМО	Примеры объектов массового обслуживания, модели СМО и модели потоков в СМО. Моделирование одноканальной СМО, моделирование многоканальной СМО, Исследование замкнутых СМО и сетей СМО.
Лекция 9	Моделирование надежности систем	Основы теории надежности. Модели надежности необслуживаемых систем. Модели надежности обслуживаемых систем.



Лекция 10	Игровые модели	Основы метода Монте-Карло. Общие характеристики программных ДСЧ, формирование и алгоритмы функционирования ДСЧ. Моделирование непрерывных случайных величин. Моделирование стационарных случайных процессов, марковских процессов. Тестирование ДСЧ статистические, эмпирические и спектральные тесты. Свойства характеристики и классификация игровых моделей. Прямоугольные игры. Методы приближенного решения прямоугольных игр.
Лабораторная работа 1	Моделирование статистических объектов	Экспериментальный анализ одномерной случайной выборки. Экспериментальный анализ многомерных случайных выборок. Проверка статистического метода.
Лабораторная работа 2	Динамические объекты	Модели объектов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями. Модели, описываемые интегральными уравнениями. Исследование устойчивости функционирования объектов. Рассмотрение вопроса устойчивости для дискретных моделей.
Лабораторная работа 3	Параметрическая идентификация	Линейный регрессионный анализ, обобщенный линейный регрессионный анализ. Оценки максимального правдоподобия. Сравнение и выводы.
Лабораторная работа 4	Идентификация объекта методом полного факторного эксперимента	Моделирование объектов при оценках коэффициентов статистической модели ПФЭ или дробном факторном эксперименте. Рассмотрение использования ПФЭ для экстремального планирования.
Лабораторная работа 5	Регрессионный анализ	ВВВ-схемы. Латинские планы. Исследование оптимальных экспериментов. Нелинейный регрессионный анализ.
Лабораторная работа 6	Дискриминантный анализ	Исследование характеристик регрессионного эксперимента. Оценка распределения исходных данных для ЛРА, оценка значимости моделей. Дисперсионный анализ, проверка коэффициентов регрессионной модели на значимость.
Лабораторная работа 7	Модели, описываемые уравнениями в частных производных	Решение уравнений в частных производных с помощью стандартных процедур, приближенные методы решения. Сравнение результатов и выводы.
Лабораторная работа 8	Статистическое моделирование	Моделирование стационарных случайных процессов, оценка характеристик этих процессов. Исследование датчика случайных чисел, проверка последовательности случайных на равномерность распределения. Решение эллиптических уравнений методом Монте-Карло.
Лабораторная работа 9	Модели СМО и надежности систем	Моделирование простейшего потока. Моделирование одноканальных и многоканальных СМО. Исследование надежности обслуживаемых и необслуживаемых систем. Моделирование упаковочной линии.
Лабораторная работа 10	Реализация игровых моделей	Графический метод решения простейших игр. Методы приближенного решения прямоугольных игр.
Практическое занятие 1	Практическая работа по используемому математическому аппарату	Экскурс в используемые математические методы, изучавшиеся в предыдущих курсах. Рассмотрение теории оптимизации функций. Градиентные методы. Решение

		задач оптимизации при наличии ограничений. Измерительные лекало, теории погрешности.
Практическое занятие 2	Построение моделей многокритериальной оптимизации	Основные характеристики многокритериальных задач оптимизации. Введение в теорию выбора. Парето-оптимальные оценки
Практическое занятие 3	Планирование эксперимента	Основные элементы линейных регрессионных моделей, нахождение коэффициентов регрессии, построение полного факторного эксперимента.
Практическое занятие 4	Построение моделей статистическим методом	Построение оптимального эксперимента. Латинские планы. Использование проективной геометрии над полями Галуа для построения ВВВ-схем. Нелинейные регрессионные модели.
Практическое занятие 5	Модели динамической системы	Моделирование объектов описываемых дифференциальными уравнениями. Нахождение приближенных решений. Метод Галеркина. Моделирование объектов, описываемых интегральными уравнениями. Устойчивость моделей динамических систем, устойчивость разностных схем.
Практическое занятие 6	Модели объектов, описываемые уравнениями, в частных производных	Метод секущих и метод сеток для параболических уравнений. Метод сеток для эллиптических уравнений. Решение эллиптических уравнений методом Монте-Карло.
Практическое занятие 7	Статистическое моделирование	Оценки распределения исходных данных различными методами. Дисперсионный анализ результатов моделирования. Определение значимости математической модели и коэффициентов регрессии.
Практическое занятие 8	Моделирование СМО	Исследование стационарных случайных процессов. Изучение потоков случайных величин Марковских процессов. Получение основных характеристик СМО.
Практическое занятие 9	Моделирование надежности систем	Исследование потоков отказов. Основные модели характеристики и показатели надежности. Марковские процессы отказов. Моделирование необслуживаемых систем. Моделирование обслуживаемых систем.
Практическое занятие 10	Игровые модели	Различные случаи технологических режимов, приводящие к минимаксному критерию. Различные модели игровых ситуаций. Прямоугольные игры. Методы решения прямоугольных игр.

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- подготовку к лекциям и практическим занятиям, экзамену;
- изучение специальной рекомендованной литературы;
- изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к компьютерному тестированию на промежуточных аттестациях.

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

- проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;
- проведение консультаций перед экзаменом, перед зачетом с оценкой;
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования.

Перечень разделов/тем, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование раздела /темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
<b>Раздел I</b>				
<b>Введение</b>				
1	Гребневые оценки ЛРА	Самостоятельно проработать материалы и подготовить доклад	Краткий текст-сопровождение доклада	4
2	Тесты для ДСЧ	Самостоятельно проработать материалы и подготовить доклад	Краткий текст-сопровождение доклада	4

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяется следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>использование ЭО и ДОТ</b>	<b>объем, час</b>	<b>включение в учебный процесс</b>
смешанное обучение	лекции	14	в соответствии с расписанием учебных занятий
	практические занятия	14	
	лабораторные занятия	28	

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенции(-й)	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной(-ых) компетенции(-й)	обще профессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ПК-1: ИД-ПК-1.3 ИД-ПК-1.4	
высокий		отлично/ зачтено (отлично)/ зачтено		Обучающийся: – исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; – способен уверенно использовать пакеты прикладных программ общего назначения и системы коммуникации в сети Internet; – показывает творческие способности в понимании и практическом использовании информационных и коммуникационных технологий в профессиональной	

				<p>деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– дополняет теоретическую информацию сведениями, самостоятельно полученными из источников научно-технической информации;</li> <li>– способен провести целостный анализ среды разработки современных программ на основе объектно-ориентированного и визуального программирования;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	
повышенный		хорошо/ зачтено (хорошо)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия;</li> <li>– анализирует современные информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с незначительными пробелами;</li> <li>– способен использовать только основные функциональные возможности пакетов прикладных программ общего</li> </ul>	

				<p>назначения (Microsoft Office) и систем коммуникации в сети Internet;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способен провести анализ основных элементов разработки современных программ на основе объектно-ориентированного и визуального программирования;</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>	
базовый		удовлетворительно/ зачтено (удовлетворительно)/ зачтено	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП;</li> <li>– с неточностями излагает принципы и методы разработки современных программ на основе объектно-ориентированного и визуального программирования;</li> <li>– способен использовать фрагменты пакетов прикладных программ общего назначения (Microsoft Office) и систем коммуникации в сети Internet;</li> <li>– анализирует современные</li> </ul>	

				<p>информационные и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности с неточностями и ошибками;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;</li> <li>– ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения.</li> </ul>	
низкий		неудовлетворительно/ не зачтено	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, а допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьезные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– не способен проанализировать причинно-следственные связи и закономерности при построении математической модели;</li> <li>– ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы.</li> </ul>		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Модели и методы анализа проектных решений» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.



## 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
Лабораторная работа 1	Выполнение лабораторной работы по теме Моделирование статистических объектов.	Экспериментальный анализ одномерной случайной выборки. Экспериментальный анализ многомерных случайных выборок. Проверка статистических гипотез. Оценка результатов моделирования. Дисперсионный анализ.
Лабораторная работа 2	Выполнение лабораторной работы по теме Динамические объекты	Модели объектов, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями. Модели, описываемые интегральными уравнениями. Исследование устойчивости функционирования объектов. Рассмотрение вопроса устойчивости для дискретных моделей. Приближенные методы анализа динамических объектов.
Лабораторная работа 3	Выполнение лабораторной работы по теме Параметрическая идентификация	Линейный регрессионный анализ. Обобщенный линейный регрессионный анализ. Оценки максимального правдоподобия. Модели неполного ранга. Гребневые оценки.
Лабораторная работа 4	Выполнение лабораторной работы по теме Идентификация объекта методом полного факторного эксперимента	Оценки коэффициентов статистической модели с помощью ПФЭ. Дробный факторный эксперимент. Рассмотрение использования ПФЭ для экстремального планирования. Проверка адекватности модели. Проверка воспроизводимости эксперимента.
Лабораторная работа 5	Выполнение лабораторной работы по теме Регрессионный анализ	ВВ-схемы. Латинские планы. Исследование оптимальных экспериментов. Проведение D-оптимальных экспериментов. Проведение A-оптимального эксперимента. Нелинейный регрессионный анализ.
Лабораторная работа 6	Выполнение лабораторной работы по теме Дискриминантный анализ	Исследование характеристик регрессионного эксперимента. Оценка распределения исходных данных для ЛРА. Оценка значимости моделей. Дисперсионный анализ. Проверка коэффициентов регрессионной модели на значимость.
Лабораторная работа 7	Выполнение лабораторной работы по теме Модели, описываемые	Решение уравнений в частных производных с помощью стандартных процедур. Приближенные методы решения параболических уравнений.

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	уравнениями в частных производных	Приближенные методы решения эллиптических уравнений. Метод Монте-Карло для решения уравнений в частных производных. Сравнение результатов и выводы.
Лабораторная работа 8	Выполнение лабораторной работы по теме Статистическое моделирование	Моделирование стационарных случайных процессов. Оценка характеристик этих процессов. Исследование датчика случайных чисел. Проверка последовательности случайных чисел на равномерность распределения. Решение эллиптических уравнений методом Монте-Карло.
Лабораторная работа 9	Выполнение лабораторной работы по теме Модели СМО и надежности систем	Моделирование простейшего потока. Моделирование одноканальных СМО. Моделирование многоканальных СМО. Исследование надежности обслуживаемых и не обслуживаемых систем. Моделирование упаковочной линии.
Лабораторная работа 10	Выполнение лабораторной работы по теме Реализация игровых моделей	Игры с седловой точкой Графический метод решения простейших игр. Методы приближенного решения прямоугольных игр. Метод Брауна для решения игр. Анализ результатов и выводы.
Самостоятельная работа	Самостоятельно проработать материалы и подготовить доклад по теме “Гребневые оценки ЛРА”	Краткий текст-сопровождение доклада
Самостоятельная работа	Самостоятельно проработать материалы и подготовить доклад по теме “Тесты для ДСЧ”	Краткий текст-сопровождение доклада
Практическое занятие 1	Выполнение практической работы по теме “Практическая работа по используемому математическому аппарату”	Экскурс в используемые математические методы, изучавшиеся в предыдущих курсах. Рассмотрение теории оптимизации функций. Градиентные методы. Решение задач оптимизации при наличии ограничений. Измерительные лекало, теории погрешности.
Практическое занятие 2	Выполнение практической работы по теме” Построение моделей многокритериальной оптимизации”	Основные характеристики многокритериальных задач оптимизации. Введение в теорию выбора. Парето-оптимальные оценки
Практическое занятие 3	Выполнение практической работы по теме” Планирование	Основные элементы линейных регрессионных моделей, нахождение коэффициентов регрессии,

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	эксперимента'	построение полного факторного эксперимента.
Практическое занятие 4	Выполнение практической работы по теме" Построение моделей статистическим методом"	Построение оптимального эксперимента. Латинские планы. Использование проективной геометрии над полями Галуа для построения ВВВ-схем. Нелинейные регрессионные модели.
Практическое занятие 5	Выполнение практической работы по теме" Модели динамической системы"	Моделирование объектов описываемых дифференциальными уравнениями. Нахождение приближенных решений. Метод Галеркина. Моделирование объектов, описываемых интегральными уравнениями. Устойчивость моделей динамических систем, устойчивость разностных схем.
Практическое занятие 6	Выполнение практической работы по теме" Модели объектов, описываемые уравнениями, в частных производных"	Метод секущих и метод сеток для параболических уравнений. Метод сеток для эллиптических уравнений. Решение эллиптических уравнений методом Монте-Карло.
Практическое занятие 7	Выполнение практической работы по теме "Статистическое моделирование"	Оценки распределения исходных данных различными методами. Дисперсионный анализ результатов моделирования. Определение значимости математической модели и коэффициентов регрессии.
Практическое занятие 8	Выполнение практической работы по теме" Моделирование СМО"	Исследование стационарных случайных процессов. Изучение потоков случайных величин Марковских процессов. Получение основных характеристик СМО.
Практическое занятие 9	Выполнение практической работы по теме" Моделирование надежности систем"	Исследование потоков отказов. Основные модели характеристики и показатели надежности. Марковские процессы отказов. Моделирование необслуживаемых систем. Моделирование обслуживаемых систем.
Практическое занятие 10	Выполнение практической работы по теме" Игровые модели"	Различные случаи технологических режимов, приводящие к минимаксному критерию. Различные модели игровых ситуаций. Прямоугольные игры. Методы решения прямоугольных игр.

## 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Практическая работа	Обучающийся, в процессе практической работы продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, практическая работа оформлена с учетом четких математических решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5
	Обучающийся, в процессе практической работы выстроил логически последовательное решение, но не в полной мере отразил содержание задания, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, практическая работа не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Практическая работа была оформлена небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент.		3
	Обучающийся не выполнил задания		2
Лабораторная работа	Обучающийся в полной мере разобрался в материалах лабораторной работы. В процессе лабораторной работы, обучающийся, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы. Убедительно отстаивает свою точку зрения в поставленной задаче.		5
	Обучающийся разобрался в материалах лабораторной работы. В процессе лабораторной работы, обучающийся, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы. Не очень уверенно отстаивает свою точку зрения в поставленной задаче. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе.		4
	Обучающийся слабо проработал задание на лабораторную работу. Плохо владеет		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	профессиональной терминологией. Не раскрывает суть в ответах и комментариях		
	Обучающийся не выполнил задания		2
Самостоятельная работа	Обучающийся активно участвует в дискуссии по заданной теме. В ходе комментариев и ответов на вопросы опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе.		5
	Обучающийся участвует в дискуссии по заданной теме, но опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках.		4
	Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях		3
	Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы.		2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен: в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса	Экзаменационный билет № 1 Вопрос 1 (или задание) <u>Моделирование – основа создания САПР</u> Вопрос 2 (или задание) <u>Нелинейные регрессии</u>  Экзаменационный билет № 2

<p>Вопрос 1 (или задание) <u>Кластерный анализ</u></p> <p>Вопрос 2 (или задание) <u>Оценка параметров случайных процессов</u></p> <p>Экзаменационный билет № 3</p> <p>Вопрос 1 (или задание) <u>Теория подобия</u></p> <p>Вопрос 2 (или задание) <u>Активационные функции в нейронных сетях</u></p> <p>Экзаменационный билет № 4</p> <p>Вопрос 1 (или задание) <u>Линейный регрессионный анализ</u></p> <p>Вопрос 2 (или задание) <u>Метод k-средних</u></p> <p>Экзаменационный билет № 5</p> <p>Вопрос 1 (или задание) <u>Статистические гипотезы</u></p> <p>Вопрос 2 (или задание) <u>A/B - тестирование</u></p>
--

#### 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
экзамен	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу билета;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>– свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой,</p>		<p>5</p> <p>85% - 100%</p>

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания		
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система	
	уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.			
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>– недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> <li>– демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4	65% - 84%
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>– не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.</li> </ul> <p>Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		3	41% - 64%

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.</p> <p>На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов.</p>		<p>2</p> <p>40% и менее 40%</p>



## 5.5. Примерные темы курсовой работы/курсового проекта:

- Тема 1: Линейный регрессионный анализ  
 Тема 2: Нелинейный регрессионный анализ  
 Тема 3: Кластерный анализ  
 Тема 4: Метод k-средних  
 Тема 5: Метод Брауна для решения прямоугольных игр  
 Тема 6: Центральное композиционное планирование  
 Тема 7: Ротатбельное планирование

## 5.6. Критерии, шкалы оценивания курсовой работы/курсового проекта

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
защита курсовой работы/ курсового проекта	Обучающийся, в процессе защиты КР, продемонстрировал глубокие знания, раскрыл ее сущность, интерфейс программы был содержателен, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, результаты соответствуют теоретическим методам моделирования. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными.		5
	Обучающийся, в процессе доклада по защите КР, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, интерфейс программы выстроен логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание тем моделирования. Приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль		4
	Обучающийся слабо ориентируется в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывая суть проблем, программа моделирования оформлена небрежно, иллюстрации не отражали суть моделирования.		3
	Обучающийся не выполнил задание		2

5.7. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
- домашнее задание в виде практических задач		2 – 5 или зачтено/не зачтено <sup>1</sup>
- самостоятельное изучение материалов, дополнительных лекций		2 – 5 или зачтено/не зачтено
- участие в устных дискуссии		2 – 5 или зачтено/не зачтено
<b>Итого за семестр</b> экзамен		отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований;
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий и лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Занятиях лекционного типа предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.

<sup>1</sup> Система оценивания определяется разработчиком самостоятельно

Учебные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:

Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере).

Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение *дисциплины* при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.	Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.
<b>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, строение 3, ауд.1445</b>	
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – компьютерная техника (ноутбук/компьютер); – проектор; – экран.
аудитории для проведения практических занятий, выполнения лабораторных работ, занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: – компьютерная техника (ноутбук/компьютер); – проектор; – экран;
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
читальный зал библиотеки:	– компьютерная техника, подключение к сети «Интернет»

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Необходимое оборудование	Параметры	Технические требования
Персональный компьютер/ ноутбук/планшет, камера, микрофон, динамики, доступ в сеть Интернет	Веб-браузер	Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс.Браузер 19.3
	Операционная система	Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux
	Веб-камера	640x480, 15 кадров/с
	Микрофон	любой
	Динамики (колонки или наушники)	любые
	Сеть (интернет)	Постоянная скорость не менее 192 кБит/с

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания (учебник, УП, МП и др.)	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса (заполняется для изданий в электронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
<b>10.1 Основная литература, в том числе электронные издания</b>							
1	Сапрыкин А.Н.	Модели и методы анализа проектных решений	Учебное пособие	г. Рязань, УДК: 519.8, входит в РИНЦ	2021	<a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=47136016">https://elibrary.ru/item.asp?id=47136016</a>	-
2	Лобанов А.И., Петров И.Б.	Математическое моделирование нелинейных процессов	Учебник	Издательство Юрайт	2023	<a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=50005093">https://elibrary.ru/item.asp?id=50005093</a>	-
3	Миронов В.П. Разин И.Б.	Модели и методы анализа проектных решений, часть 3	МУ	Москва, РИО РГУ им. АН Косыгина	2021		21
4	Цехановский В.В., Водяхо А.И.	Проектирование информационных систем: архитектуры и платформы	Учебное пособие	Ай Пи Ар Медиа	2023	<a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=49703645">https://elibrary.ru/item.asp?id=49703645</a>	
<b>10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания</b>							
1	Н.П. Савенкова, О.Г. Проворова, А.Ю. Мокин	Численные методы в математическом моделировании	Учебное пособие	М.: ИНФРА-М	2017	<a href="http://znanium.com/catalog/product/774278">http://znanium.com/catalog/product/774278</a>	-
2	Терехов МВ, Шкабрин ВА, Филиппова ЛБ, Мартыненко АА, Аверченнко ЕЭ, Тищенко АА	Модели и методы анализа проектных решений	Лабораторный практикум	Москва, ООО Флинта, Брянский государственный университет	2018	<a href="https://elibrary.ru/item.asp?id=39270909">https://elibrary.ru/item.asp?id=39270909</a>	-
<b>10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины (модуля) авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)</b>							
1	Миронов В.П. Разин И.Б.	Модели и методы анализа проектных решений, часть 1	МУ	Москва, РИО РГУ им. АН Косыгина	2018		21
2	Миронов В.П. Разин И.Б.	Модели и методы анализа проектных решений, часть 2	МУ	Москва, РИО РГУ им. АН Косыгина	2019		21
3	Миронов В.П. Разин И.Б.	Модели и методы анализа проектных решений, часть 3	МУ	Москва, РИО РГУ им. АН Косыгина	2021		21

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znaniium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znaniium.com» <a href="http://znaniium.com/">http://znaniium.com/</a>
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com/">http://dlib.eastview.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Scopus <a href="https://www.scopus.com">https://www.scopus.com</a> (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств);
2.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a> (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования);
3.	База данных в мире Academic Search Complete - обширная полнотекстовая научно-исследовательская. Содержит полные тексты тысяч рецензируемых научных журналов по химии, машиностроению, физике, биологии. <a href="http://search.ebscohost.com">http://search.ebscohost.com</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	Lazarus — открытая среда разработки программного обеспечения на языке Object Pascal для компилятора Free Pascal.	Свободно распространяемое на условиях GNU General Public License.

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ**

В рабочую программу учебной дисциплины/модуля внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>