

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Усынин Максим Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 14.03.2023 15:43:07  
Уникальный программный ключ:  
f498e59e83f65dd7c3ce7bb8a25cbbabb33ebc58

**Частное образовательное учреждение высшего образования  
«Международный Институт Дизайна и Сервиса»  
(ЧОУВО МИДиС)**

Кафедра математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Ректор



М.В. Усынин

«29» мая 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ И  
ПРОЦЕССОВ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Разработка компьютерных игр и приложений с  
виртуальной и дополненной реальностью

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора – 2021

Рабочая программа дисциплины «Математическое моделирование объектов и процессов в виртуальной среде» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (Приказ Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 г. N 922).

Автор-составитель: Кондаков С.А.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и информатики. Протокол № 10 от 29.05.2023

Заведующий кафедрой математики  
и информатики, к.т.н., доцент



Л.Ю. Овсяницкая

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины (модуля), цель и задачи освоения дисциплины (модуля).....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	5
5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	11
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	12
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	13
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).....	14

## 1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 1.1. Наименование дисциплины

Математическое моделирование объектов и процессов в виртуальной среде

### 1.2. Цель дисциплины

Цель курса состоит в получение базовых знаний и формирование основных навыков по физике, необходимых для решения задач, возникающих в практической деятельности; формирование необходимого уровня подготовки для понимания основ математического моделирования и программной реализации.

### 1.3. Задачи дисциплины

В ходе освоения дисциплины студент должен решать такие задачи, как:

- раскрытие сущности и содержания основных понятий и категорий математического моделирования и программной реализации;
- ознакомление с методологическими основами математического моделирования и программной реализации;
- изучение фундаментальных разделов физики для дальнейшего их применения в математическом моделировании объектов и процессов в виртуальной среде;
- выработка у обучающихся навыков применения математического аппарата при математическом моделировании и программной реализации;
- развитие умения анализа и практической интерпретации полученных результатов;
- выработка умения пользоваться справочными материалами и пособиями для самостоятельного расширения знаний, необходимых для решения прикладных задач в области математического моделирования.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Математическое моделирование объектов и процессов в виртуальной среде» направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенций выпускника	Код и наименование индикатора достижения компетенций
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования ОПК-1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования ОПК-1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизи-

	зации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий
ОПК-7 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий ОПК-7.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ ОПК-7.3. Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Математическое моделирование объектов и процессов в виртуальной среде» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) Разработка компьютерных игр и приложений с виртуальной и дополненной реальностью.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 академических часов. Дисциплина изучается на 1 курсе, 2 семестре.

Вид учебной работы	Всего	Разделение по семестрам
		2
<b>Общая трудоемкость, ЗЕТ</b>	3	3
Общая трудоемкость, час.	108	108
<b>Аудиторные занятия, час.</b>	38	38
Лекции, час.	20	20
Практические занятия, час.	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	70	70
Курсовой проект (работа)	-	-
Контрольные работы	-	-
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. МОДЕЛИ И ИХ КЛАССИФИКАЦИЯ**

Понятие модели, фундаментальное свойство моделей. Классификация моделей. Знаковые модели. Компьютерные модели.

#### **Тема 2. МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Моделирование как метод познания. Этапы моделирования. Способы исследования моделей.

#### **Тема 3 КОМПЬЮТЕРНОЕ ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ**

Модели художественной графики. Моделирование «муарового» узора. Моделирование узора-«звезда». Моделирование узора-«дерево». Моделирование деловой графики.

#### **Тема 4. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Классификация математических моделей. Математическая модель равноускоренного движения тела. Математическая модель свободного падения тела. Математическая модель падения тела в среде с сопротивлением.

#### **Тема 5. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ ПРУЖИННОГО МАТЯНИКА.**

Построение математической модели гармонических колебаний. Аналитическое исследование математической модели гармонических колебаний. Математическая модель колебаний пружинного маятника.

#### **Тема 6. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛЕТА ТЕЛА, БРОШЕННОГО ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ В СРЕДЕ БЕЗ СОПРОТИВЛЕНИЯ.**

Построение дифференциальной математической модели полета тела. Теоретическое исследование математической модели. Теоретическое исследование аналитической математической модели полета.

#### **Тема 7. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОЛЕТА ТЕЛА, БРОШЕННОГО ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ, В СРЕДЕ С СОПРОТИВЛЕНИЕМ.**

Основные характеристики математической модели полета тела

#### **Тема 8. КОМПЬЮТЕРНЫЕ МОДЕЛИ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

Компьютерная модель падения тела в среде с сопротивлением. Компьютерный эксперимент с моделью падения тела. Алгоритм построения компьютерной модели падения тела.

#### **Тема 9. КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА**

Алгоритм построения компьютерной модели гармонических колебаний. Графическая компьютерная модель гармонических колебаний. Компьютерная модель затухающих колебаний пружинного маятника.

#### **Тема 10. КОМПЬЮТЕРНАЯ МОДЕЛЬ ПОЛЕТА ТЕЛА, БРОШЕННОГО ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ.**

Алгоритм построения компьютерной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде без сопротивления. Алгоритм построения компьютерной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде с сопротивлением.

#### **Тема 11. КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛУЧАЙНЫХ ПРОЦЕССОВ.**

Случайные факторы в процессах и явлениях. Случайные числа. Системы массового обслуживания. Компьютерная модель блужданий.

## 5.2. Тематический план

Номера и наименование разделов и тем	Количество часов				
	Общая трудоёмкость	из них			
		Самостоятельная работа	Аудиторные занятия	из них	
				Лекции	Практические занятия
<b>2 семестр</b>					
<b>Тема 1.</b> Модели и их классификация	8	4	4	2	2
<b>Тема 2.</b> Моделирование	8	4	4	2	2
<b>Тема 3.</b> Компьютерное графическое моделирование	12	8	4	2	2
<b>Тема 4.</b> Математические модели физических процессов	8	4	4	2	2
<b>Тема 5.</b> Математическая модель колебаний пружинного маятника	12	8	4	2	2
<b>Тема 6.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде без сопротивления	8	4	4	2	2
<b>Тема 7.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде с сопротивлением	12	8	4	2	2
<b>Тема 8.</b> Компьютерные модели физических процессов	11	8	3	2	1
<b>Тема 9.</b> Компьютерная модель колебаний маятника	10	8	2	1	1
<b>Тема 10.</b> Компьютерная модель полета тела, брошенного под углом к горизонту	10	8	2	1	1
<b>Тема 11.</b> Компьютерное моделирование случайных процессов	9	6	3	2	1
<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>108</b>	<b>70</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>108</b>	<b>70</b>	<b>38</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
<b>Всего зачетных единиц</b>	<b>3</b>				

## 5.3. Лекционные занятия

Тема	Содержание	Час	Формируемые компетенции
<b>Тема 1.</b> Модели и их классификация	Понятие модели, фундаментальное свойство моделей. Классификация моделей. Знаковые модели. Компьютерные модели.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 2.</b> Моделирование	Моделирование как метод познания. Этапы моделирования. Способы исследования моделей.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 3.</b> Компьютерное графическое моделирование	Модели художественной графики. Моделирование «муарового» узора. Моделирование узора-«звезда». Моделирование	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7

	узора-«дерево». Моделирование деловой графики.		
<b>Тема 4.</b> Математические модели физических процессов	Классификация математических моделей. Математическая модель равноускоренного движения тела. Математическая модель свободного падения тела. Математическая модель падения тела в среде с сопротивлением.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 5.</b> Математическая модель колебаний пружинного маятника	Построение математической модели гармонических колебаний. Аналитическое исследование математической модели гармонических колебаний. Математическая модель колебаний пружинного маятника.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 6.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления	Построение дифференциальной математической модели полета тела. Теоретическое исследование математической модели. Теоретическое исследование аналитической математической модели полета.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 7.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде с сопротивлением	Основные характеристики математической модели полета тела	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 8.</b> Компьютерные модели физических процессов.	Алгоритм построения компьютерной модели гармонических колебаний. Графическая компьютерная модель гармонических колебаний. Компьютерная модель затухающих колебаний пружинного маятника.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 9.</b> Компьютерная модель колебаний маятника	Графическая компьютерная модель гармонических колебаний. Компьютерная модель затухающих колебаний пружинного маятника.	1	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 10.</b> Компьютерная модель полета тела, брошенного под углом к горизонту	Алгоритм построения компьютерной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде без сопротивления. Алгоритм построения компьютерной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде с сопротивлением.	1	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7
<b>Тема 11.</b> Компьютерное моделирование случайных процессов	Случайные факторы в процессах и явлениях. Случайные числа. Системы массового обслуживания. Компьютерная модель блужданий.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7



## 5.4. Практические занятия

Тема	Содержание	Час	Формируемые компетенции	Методы и формы контроля формируемых компетенций
<b>Тема 1.</b> Модели и их классификация	Компьютерные модели	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Тест, защита реферата
<b>Тема 2.</b> Моделирование	Способы исследования моделей	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Тест, защита реферата
<b>Тема 3.</b> Компьютерное графическое моделирование	Моделирование деловой графики.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 4.</b> Математические модели физических процессов	Математическая модель свободного падения тела. Математическая модель падения тела в среде с сопротивлением.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 5.</b> Математическая модель колебаний пружинного маятника	Математическая модель колебаний пружинного маятника	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 6.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления	Построение дифференциальной математической модели полета тела.	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 7.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде с сопротивлением	Основные характеристики математической модели полета тела	2	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 8.</b> Компьютерные модели физических процессов.	Алгоритм построения компьютерной модели гармонических колебаний.	1	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 9.</b> Компьютерная модель колебаний маятника	Графическая компьютерная модель гармонических колебаний.	1	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 10.</b> Компьютерная модель полета тела, брошенного под углом к горизонту	Алгоритм построения компьютерной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту, в среде с сопротивлением.	1	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 11.</b> Компьютерное моделирование случайных процессов	Задачи о случайном блуждании	1	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа

## 5.5. Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Виды самостоятельной работы	Час	Формируемые компетенции	Методы и формы контроля формируемых компетенций
<b>Тема 1.</b> Модели и их классификация	Знаковые модели. Компьютерные модели. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	4	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	тест
<b>Тема 2.</b> Моделирование	Этапы моделирования. Способы исследования моделей. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	4	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	тест
<b>Тема 3.</b> Компьютерное графическое моделирование	Модели художественной графики. Моделирование «муарового» узора. Моделирование узора-«звезда». <i>Подготовка к практическому занятию</i>	8	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 4.</b> Математические модели физических процессов	Математическая модель равноускоренного движения тела. Математическая модель свободного падения тела. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	4	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 5.</b> Математическая модель колебаний пружинного маятника	Построение математической модели гармонических колебаний. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	8	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 6.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде без сопротивления	Построение дифференциальной математической модели полета тела. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	4	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 7.</b> Математическая модель полета тела, брошенного под углом к горизонту в среде с сопротивлением	Основные характеристики математической модели полета тела <i>Подготовка к практическому занятию</i>	8	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 8.</b> Компьютерные модели физических процессов.	Компьютерная модель затухающих колебаний пружинного маятника. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	8	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 9.</b> Компьютерная модель колебаний маятника	Графическая компьютерная модель гармонических колебаний. Компьютерная модель затухающих колебаний пружинного маятника. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	8	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа
<b>Тема 10.</b> Компьютерная модель по-	Алгоритм построения компьютерной модели полета тела, брошенного под углом к горизонту,	8	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа

лета тела, брошенного под углом к горизонту	в среде с сопротивлением. <i>Подготовка к практическому занятию</i>			
<b>Тема 11.</b> Компьютерное моделирование случайных процессов	Случайные факторы в процессах и явлениях. Случайные числа. Системы массового обслуживания. Компьютерная модель блужданий. <i>Подготовка к практическому занятию</i>	6	ОПК-1, ОПК-6, ОПК-7	Практическая работа

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТ-ТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Математическое моделирование объектов и процессов в виртуальной среде» представлен отдельным документом и является частью рабочей программы.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Основная литература:

#### Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Зализняк, В.Е. Введение в математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В.Е. Зализняк, О.А. Золотов. — Москва: Юрайт, 2023. — 133 с. . — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518435> (дата обращения: 12.05.2023).

2. Королев, А.В. Экономико-математические методы и моделирование : учебник и практикум для вузов / А.В. Королев. — Москва: Юрайт, 2023. — 280 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512225> (дата обращения: 12.05.2023).

3. Лобанов, А.И. Математическое моделирование нелинейных процессов: учебник для вузов / А.И. Лобанов, И.Б. Петров. — Москва: Юрайт, 2023. — 255 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513132> (дата обращения: 12.05.2023).

4. Рейзлин, В.И. Математическое моделирование: учебное пособие для вузов / В.И. Рейзлин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2022. — 126 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490343> (дата обращения: 12.05.2023).

#### Дополнительные источники (при необходимости)

1. Крутских, В.В. Моделирование в LabVIEW: учебное пособие для вузов / В.В. Крутских. — Москва: Юрайт, 2023. — 171 с. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519681> (дата обращения: 12.05.2023).

2. Кундышева, Е.С. Экономико-математическое моделирование [Текст]: учебник / Е.С. Кундышева. - 3-е изд. - М. : Дашков и К, 2015. - 424с.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для выполнения заданий, предусмотренных рабочей программой используются рекомендованные Интернет-сайты, ЭБС.

#### Электронные образовательные ресурсы

• Министерство науки и высшего образования Российской Федерации: <https://minobrnauki.gov.ru/>

1. Федеральный портал «Российское образование»: <http://edu.ru/>

2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов: <http://school-collection.edu.ru/>
4. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов: <http://fcior.edu.ru>
5. Образовательная платформа «Юрайт»: <https://urait.ru>
6. Программы дистанционного обучения в НОУ «ИНТУИТ» // [Электронный ресурс]: <http://www.intuit.ru>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Основная профессиональная образовательная программа предусматривает возможность обучения в рамках традиционной потоочно-групповой системы обучения. Ваше обучение осуществляется в течение одного семестра в соответствии с графиками учебного процесса и учебным планом. Структура и содержание изучаемого материала соответствует требованиям ФГОС 3+ поколения, осваивается в ходе лекционных, практических и самостоятельных занятий.

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к решению задач и разработке проектов. Самостоятельная творческая работа оценивается преподавателем и/или студентами в диалоговом режиме. Такая технология обучения способствует развитию коммуникативности, умений вести дискуссию и строить диалог, аргументировать и отстаивать свою позицию, анализировать учебный материал.

Тематика практических и самостоятельных работ имеет профессионально-ориентированный характер и непосредственную связь рассматриваемых вопросов с вашей профессией.

Формированию общепрофессиональных компетенций студентов способствуют интерактивные методы обучения, наиболее полно отражающие специфику курса «Физика», одной из задач которой является моделирование будущей профессиональной деятельности.

В изучении курса используются интерактивные обучающие методы: метод обучения действием, электронное тестирование знаний, умений и навыков), которые позволяют формировать навыки совместной (парной и командной) работы, а также строить профессиональную речь, деловое общение.

Оценивание работы на занятиях организовано 1) в форме текущего контроля, в рамках которого вы решите задачи возрастающей сложности; 2) для проведения рубежного контроля организовано контрольное тестирование.

В подготовке самостоятельной работы преподаватель:

- 1) учит работать с учебниками, технической литературой (в том числе на английском языке), специализированными веб-ресурсами;
- 2) развивает навыки самостоятельной постановки задач;
- 3) организует текущие консультации;
- 4) знакомит с системой форм и методов обучения, профессиональной организацией труда, критериями оценки ее качества;
- 5) организует разъяснения домашних заданий (в часы практических занятий);
- б) консультирует при подготовке к научной конференции, написании научной статьи, и подготовке ее к печати в сборнике студенческих работ.

Вместе с тем, преподаватель организует системный контроль выполнения студентами графика самостоятельной работы; проводит анализ и дает оценку работы студентов в ходе самостоятельной работы.

Оценка вашей успешности ведется в традиционной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» – и отражается в электронном журнале преподавателя. Итоговая оценка рассчитывается по формуле, в которой видам самостоятельной работы может быть присвоен разный вес – от 1 до 3; определены критерии оценивания в тестовой форме контроля: от 39 до 59 правильных ответов в тесте – «удовлетворительно»; 60 – 79 – «хорошо»; 80 + - «отлично».

Результаты своей работы вы можете отследить в личном кабинете электронно-информационной системы (веб-портал института), к чему имеют доступ и ваши родители.

Своевременная сдача работ, выполненных самостоятельно или на аудиторных занятиях, межсессионных заданий стимулируется ограничением сроков их приема, дополнительными баллами к весу оценки, установленной ранее и влияющей на окончательную оценку.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

### ***Перечень информационных технологий:***

Платформа для презентаций Microsoft powerpoint;

Онлайн платформа для командной работы Miro;

Текстовый и табличный редактор Microsoft Word;

Портал института <http://portal.midis.info>

### ***Перечень программного обеспечения:***

1С: Предприятие. Комплект для высших и средних учебных заведений (1С – 8985755)

Mozilla Firefox

Adobe Reader

ESET Endpoint Antivirus

Microsoft™ Windows® 10 (DreamSpark Premium Electronic Software Delivery id700549166)

Microsoft™ Office®

Google Chrome

Unity

Visual Studio

XAMPP

«Балаболка»

NVDA.RU

***Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы***

«Гарант аэро»

КонсультантПлюс

Научная электронная библиотека «Elibrary.ru».

### **Сведения об электронно-библиотечной системе**

№ п/п	Основные сведения об электронно-библиотечной системе	Краткая характеристика
1.	Наименование электронно-библиотечной системы, представляющей возможность круглосуточного дистанционного индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, адрес в сети Интернет	Образовательная платформа «Юрайт»: <a href="https://urait.ru">https://urait.ru</a>

## 11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование оборудованных учебных аудиторий, аудиторий для практических занятий	Перечень материального оснащения, оборудования и технических средств обучения
1.	<p><b>Лаборатория организации и принципов построения информационных систем № 246</b></p> <p>(Лаборатория для проведения занятий всех видов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</p>	<p><i>Материальное оснащение, компьютерное и интерактивное оборудование:</i></p> <p>Компьютер  Многофункциональное устройство (МФУ)  Плазменная панель  Компьютерный стол  Стулья  Стол преподавателя  Стул преподавателя  Доска магнитно-маркерная  Стеллаж  Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».</p>
2.	<p><b>Кабинет физики и астрономии № 218</b></p>	<p><i>Материальное оснащение, компьютерное и интерактивное оборудование:</i></p> <p>Компьютер  МФУ  Проектор  Интерактивная доска  Парты (2-х местные)  Стулья мягкие  Парта (одноместные).  Стул жесткий  Стол преподавателя  Кресло преподавателя  Доска магнитно-маркерная (большая)  Доска магнитно-маркерная (малая)  Доска меловая  Шкаф со стеклом  Шкаф без стекла  Стол демонстрационный (кафедра)  <b>Оборудование по астрономии:</b>  Телескоп  Бинокль  Глобус Луны  Модель «Планетная система» механическая  Карта звездного неба  Карта звездного неба подвижная  Комплект таблиц «От Большого взрыва до наших дней»  Комплект таблиц «Земля и солнце»  Таблица «Строение солнечной системы»</p>

		Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».
3.	<b>Библиотека. Читальный зал № 122</b>	<p><b>Библиотека. Читальный зал с выходом в Интернет № 122</b></p> <p>Автоматизированные рабочие места библиотекарей  Автоматизированные рабочие места для читателей  Принтер  Сканер  Стеллажи для книг  Кафедра  Выставочный стеллаж  Каталожный шкаф  Посадочные места (столы и стулья для самостоятельной работы)  Стенд информационный</p> <p><b>Условия для лиц с ОВЗ:</b>  Автоматизированное рабочее место для лиц с ОВЗ  Линза Френеля  Специальная парта для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата  Клавиатура с нанесением шрифта Брайля  Компьютер с программным обеспечением для лиц с ОВЗ  Световые маяки на дверях библиотеки  Тактильные указатели направления движения  Тактильные указатели выхода из помещения  Контрастное выделение проемов входов и выходов из помещения  Табличка с наименованием библиотеки, выполненная шрифтом Брайля</p> <p>Автоматизированные рабочие места обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду МИДиС, выходом в информационно-коммуникационную сеть «Интернет».</p>