

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 20.06.2025 11:16:29  
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 Мехатроники и робототехники  
Кафедра Технологии художественной обработки материалов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Оптимизация и управление технологическим процессом

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	29.03.04      Технология художественной обработки материалов
Профиль/Специализация	Дизайн и проектирование художественно- промышленных изделий
Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения	4 года
Форма обучения	очная

Рабочая программа учебной дисциплины основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 7 от 24.03.2025 г.

Разработчик рабочей программы  
доцент

В.Г. Жаров

Заведующий кафедрой:

к.т.н. доцент А.А. Корнеев

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Оптимизация и управление технологическим процессом» изучается в шестом семестре.

Курсовая работа – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина «Оптимизация и управление технологическим процессом» относится к обязательной части программы.

Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам:

Результаты обучения по учебной дисциплине используются при прохождении всех видов практик, предусмотренных ОПОП и выполнении ВКР.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины «Оптимизация и управление технологическим процессом» являются:

- формирование системы знаний и практических навыков в оптимизации и управлении технологических процессов изготовления художественных изделий, ознакомление с концептуальными основами технологии как современной науки о производстве, его характерных процессах и их взаимных внутренних связях;

– формирование навыков научно-теоретического подхода к решению задач профессиональной направленности и практического их использования в дальнейшей профессиональной деятельности;

– формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

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

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен применять методы оптимизации технологических процессов производства художественных материалов и художественно-промышленных объектов с учетом требования потребителя	ИД-ОПК-7.1 Применение методов оптимизации технологических процессов производства художественно-промышленных объектов с учетом требования потребителя	- знает методы оптимизации технологических процессов производства художественно-промышленных объектов с учетом требования потребителя
	ИД-ОПК-7.2 Использование методик оптимизации технологии изготовления художественно-промышленных изделий с учетом современного состояния рынка,	- умеет оптимизировать технологический процесс производства художественно-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	основных потребительских свойств изделий и нормативных требований к ним	промышленных объектов с учетом требования потребителя
	ИД-ОПК-7.3 Обеспечение оптимизации технологических процессов производства художественно-промышленных объектов с учетом требования потребителя	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/МОДУЛЯ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

Очная форма обучения	4	з.е.	128	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	128	34	34				28	32
Всего:	Экзамен	128	34	34				28	32

## 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	Практическая подготовка, час		
<b>Четвертый семестр</b>							
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	<b>Раздел I Методы и алгоритмы оптимизации инженерных решений</b>					14	
	Тема 1.1. Экономико-математическое моделирование как метод исследования и управления производственными процессами	6					
	Тема 1.2 Математические модели в операционной деятельности предприятия	8					
	Тема 1.3 Математические модели в финансовой деятельности предприятия	8					
	Практическая работа 1.1 Решение задачи линейного программирования графическим методом		6				Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки. Выполнение практических заданий
	Практическая работа 1.2 Решение задач линейного программирования симплекс методом		6				Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки. Выполнение практических заданий
	Практическая работа 1.3 Решение задач методом нелинейного программирования		6				Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки. Выполнение практических заданий

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, час	Практическая подготовка, час		
	Практическая работа 1.4 Решение задач динамического программирования		6				Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки. Выполнение практических заданий
ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	<b>Раздел II Оптимизация и управление технологическими процессами</b>					14	
	Тема 2.1 Использование аппарата оптимизации для решения технологических задач	12					
	Практическая работа 2.1 Решение задач упорядочивания		10				Разбор теоретического материала в формате устной дискуссии. Письменный ответ на вопросы самопроверки. Выполнение практических заданий
	Экзамен	х	х	х	х	(32)	Экзамен проводится по билетам согласно программе
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>34</b>	<b>34</b>			<b>28</b>	

## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пап	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
Практические занятия		
Тема 1.1.	Экономико-математическое моделирование как метод исследования и управления производственными процессами	Понятие объекта и его модели. Роль и значение моделирования. Классификация моделей. Физические, математические и аналоговые модели. Математическое моделирование. Основные этапы постановки и решения задачи оптимизации. Входные и выходные параметры при решении задачи оптимизации. Понятие оптимизационной модели и ее состав: целевая функция, система ограничений. Понятие оптимального решения. Этапы решения задач оптимизации.
Тема 1.2.	Математические модели в операционной деятельности предприятия	Модель формирования оптимального производственного- плана предприятия. Модель распределения производственных ресурсов по плановым периодам. Модель оптимального использования производственных мощностей. Модель оптимизации состава промышленных смесей. Модель оптимального раскроя промышленных материалов. Транспортная модель. Модели управления запасами предприятия. Модели сетевого планирования и управления производственными проектами. Основы векторной (многокритериальной) оптимизации.
Тема 1.3.	Математические модели в финансовой деятельности предприятия	Основы моделирования денежных потоков предприятия. Модели кредитования. Модели налогообложения. Модели ценообразования. Модели лизинговых операций. Модели определения цены контрактов.
Тема 2.1	Использование аппарата оптимизации для решения технологических задач	Разработка модели оптимальной производственной программы предприятия. Анализ модели на чувствительность. Разработка и исследование транспортных моделей Разработка и исследование моделей распределения производственных ресурсов Разработка и исследование моделей сетевого планирования и управления производственными программами Разработка и исследование моделей векторной оптимизации

## 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 практическим занятиям, зачету;
- изучение специальной литературы;
- выполнение практических работ и отчетов по ним;

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 зачетом,
- консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин бакалавриата, которые формировали УК, в целях обеспечения преемственности образования.

### 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.

Применяются 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	практические занятия	34	в соответствии с расписанием учебных занятий

#### 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)	общепрофессиональной(-ых) компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ОПК-7 ИД-ОПК-7.1 ИД-ОПК-7.2 ИД-ОПК-7.3	
высокий		зачтено (отлично)		<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- исчерпывающе и логически стройно на высоком уровне даёт ответы по анализу и выбору наиболее эффективных и безопасных технологий изготовления художественных материалов и художественно-промышленных объектов, по разработке и совершенствованию способов снижения и контроля негативных воздействий факторов производства в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;</li> <li>– даёт развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные.</li> </ul>	

повышенный		зачтено (хорошо)	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, по анализу и выбору наиболее эффективных и безопасных технологий изготовления художественных материалов и художественно-промышленных объектов, по разработке и совершенствованию способов снижения и контроля негативных воздействий факторов производства в сфере профессиональной деятельности;</li> <li>– допускает единичные негрубые ошибки;</li> <li>– ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей.</li> </ul>	
базовый		зачтено (удовлетворительно)	–	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует фрагментарные знания на базовом уровне, допускает неточности в анализе и при выборе наиболее эффективных и безопасных технологий изготовления художественных материалов и художественно-промышленных объектов, при разработке и совершенствовании способов снижения и контроля негативных воздействий факторов производства в сфере профессиональной деятельности.</li> </ul>	
низкий		неудовлетворительно/	Обучающийся:		

		не зачтено	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует фрагментарные знания по анализу и выбору наиболее эффективных и безопасных технологий изготовления художественных материалов и художественно-промышленных объектов, по разработке и совершенствовании способов снижения и контроля негативных воздействий факторов производства в сфере профессиональной деятельности, допускает грубые ошибки при изложении материала на занятиях и в ходе промежуточной аттестации;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения в применении нормативных и методических материалов по технологической подготовке производства, технологии производства продукции предприятия, системам методов проектирования, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– испытывает серьёзные затруднения при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами;</li> <li>– выполняет задания только по образцу и под руководством преподавателя;</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 «Теория проектирования технологических процессов изготовления художественных изделий» 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
1	Письменный ответ на вопросы самопроверки	Вопросы для самопроверки <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какие бывают математические модели в зависимости от используемого математического аппарата?</li> <li>2. Чем отличается линейная модель от нелинейной?</li> <li>3. Чем отличается статистическая модель от динамической?</li> <li>4. Чем отличается детерминированная модель от стохастической?</li> <li>5. В чем состоит особенность моделирования как методологии?</li> </ol>

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий																												
2	Выполнение практических заданий	<p><b>Вариант 1</b></p> <p>1. Разрабатывается план обеспечения потребителей горюче-смазочными материалами. Предложите такой план доставки ГСМ от складов к центрам распределения, чтобы общая стоимость перевозок была <i>минимальной</i>.</p> <p>Исходные данные для решения задачи хранятся в файле solver1.xls .</p> <p><u>Замечание:</u></p> <p>- при повторных пересчетах модели не забывайте предварительно очищать область искомых переменных (изменяемых ячеек).</p> <p>Вам поступила информация:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• что Центр №5 должен быть обеспечен ГСМ в полном объеме;</li> <li>• что мост по дороге от Склада №3 к Центру №1 закрыт на реконструкцию (запретите перевозку по указанному маршруту).</li> </ul> <p>2. Создайте копию Листа1 (прежние ограничения остаются).</p> <p>Вам поступило указание обеспечить горюче-смазочными материалами Центр №1 и Центр №2 не менее чем на 80% от их потребностей. Задайте требуемые ограничения любым известным Вам способом, но при этом значения потребностей в графе "Прав. часть (потребн. )" изменять нельзя.</p> <p>3. Создайте копию Листа1 (прежние ограничения остаются).</p> <p>Обеспечьте пропорциональное распределение ГСМ между Центром №1, Центром №2, Центром №3 и Центром №4, для чего недостающий объем ГСМ недопоставьте в указанные центры в соответствии с их долями в суммарном объеме их потребностей. Модифицируйте модель задачи и измените соответствующие значения потребностей в графе "Прав. часть (потребн.)".</p> <p>4. Для выпуска четырёх видов продукции на предприятии используется три вида сырья. Объемы имеющегося сырья, нормы расхода сырья на единицу продукции и ожидаемая прибыль от продажи одной единицы продукции представлены в нижеследующей таблице.</p> <table border="1" data-bbox="869 1066 2085 1327"> <thead> <tr> <th data-bbox="869 1066 1055 1198" rowspan="2">Вид сырья</th> <th data-bbox="1055 1066 1256 1198" rowspan="2">Запасы сырья</th> <th colspan="4" data-bbox="1256 1066 2085 1129">Вид продукции</th> </tr> <tr> <th data-bbox="1256 1129 1464 1198">Продукция 1</th> <th data-bbox="1464 1129 1673 1198">Продукция 2</th> <th data-bbox="1673 1129 1881 1198">Продукция 3</th> <th data-bbox="1881 1129 2085 1198">Продукция 4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="869 1198 1055 1241">Сырьё 1</td> <td data-bbox="1055 1198 1256 1241">350</td> <td data-bbox="1256 1198 1464 1241">4</td> <td data-bbox="1464 1198 1673 1241">2</td> <td data-bbox="1673 1198 1881 1241">2</td> <td data-bbox="1881 1198 2085 1241">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="869 1241 1055 1284">Сырьё 2</td> <td data-bbox="1055 1241 1256 1284">300</td> <td data-bbox="1256 1241 1464 1284">1</td> <td data-bbox="1464 1241 1673 1284">1</td> <td data-bbox="1673 1241 1881 1284">2</td> <td data-bbox="1881 1241 2085 1284">3</td> </tr> <tr> <td data-bbox="869 1284 1055 1327">Сырьё 3</td> <td data-bbox="1055 1284 1256 1327">400</td> <td data-bbox="1256 1284 1464 1327">3</td> <td data-bbox="1464 1284 1673 1327">1</td> <td data-bbox="1673 1284 1881 1327">2</td> <td data-bbox="1881 1284 2085 1327">1</td> </tr> </tbody> </table>	Вид сырья	Запасы сырья	Вид продукции				Продукция 1	Продукция 2	Продукция 3	Продукция 4	Сырьё 1	350	4	2	2	3	Сырьё 2	300	1	1	2	3	Сырьё 3	400	3	1	2	1
Вид сырья	Запасы сырья	Вид продукции																												
		Продукция 1	Продукция 2	Продукция 3	Продукция 4																									
Сырьё 1	350	4	2	2	3																									
Сырьё 2	300	1	1	2	3																									
Сырьё 3	400	3	1	2	1																									

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий			
		Прибыль на ед. продукции	14	10	14
		Разработайте компьютерную модель задачи и определите план выпуска продукции, обеспечивающий максимальную прибыль.			

5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Письменный ответ на вопросы самопроверки	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Обучающийся демонстрирует глубокие и прочные знания материала по заданным вопросам, исчерпывающе и последовательно, грамотно и логически стройно его излагает		5
	Дан полный, развернутый ответ на поставленные вопросы, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения дисциплины; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Обучающийся твердо знает материал по заданным вопросам, грамотно и последовательно его излагает, но допускает несущественные неточности в определениях.		4
	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Обучающийся способен конкретизировать обобщенные знания только с помощью преподавателя. Обучающийся обладает фрагментарными знаниями по теме коллоквиума, слабо владеет понятийным аппаратом, нарушает		3

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	последовательность в изложении материала.		
	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы темы.		2
	Не получены ответы по базовым вопросам дисциплины.		
Решение практических задач	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных погрешностях;		5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;		4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев отсутствуют;		3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.		2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:</b>
---------------------------------------	--

Экзамен по билетам	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Роль моделирования в развитии экономической науки. Основные свойства экономических систем и роль экономико-математических моделей в управлении ими</li><li>2. Этапы и проблемы экономико-математического моделирования</li><li>3. Понятие модели, моделирования, экономической модели и экономико-математического моделирования. Схема цикла процесса моделирования.</li><li>4. Классификация экономико-математических моделей</li><li>5. Основные классификационные признаки экономико-математических моделей. Приведите примеры совокупности классификационных признаков, присущих конкретным моделям.</li><li>6. Сущность оптимизации социально-экономических систем</li><li>7. Общая структура оптимизационной модели и система обозначений. Понятие целевой функции и критерия оптимальности.</li><li>8. Экономико-математическая модель задачи формирования производственной программы предприятия в общем виде.</li><li>9. Экономико-математическая модель задачи формирования производственной программы предприятия на минимум целевой функции.</li><li>10. Анализ результатов решения задач оптимизации производственной программы с помощью Отчета по результатам. Понятие дефицитного ресурса.</li><li>11. Анализ результатов решения задач оптимизации производственной программы с помощью Отчета по устойчивости. Понятие нормированной стоимости и теневой цены.</li><li>12. Определение рентабельных видов продукции.</li><li>13. Назначение, отраслевые особенности моделей оптимизации производственной мощности предприятия. Понятие взаимозаменяемого и невзаимозаменяемого оборудования.</li><li>14. Особенности и виды моделей оптимальной загрузки невзаимозаменяемого оборудования</li><li>15. Особенности моделей оптимальной загрузки взаимозаменяемого оборудования</li><li>16. Назначение и виды моделей оптимизации состава промышленных смесей, особенности их представления.</li><li>17. Экономико-математическая модель задачи оптимизации объема смеси.</li><li>18. Экономико-математическая модель задачи оптимизации объема смеси, безотносительно к объемам.</li><li>19. Назначение, отраслевые особенности моделей оптимизации раскрытия промышленных материалов. Виды моделей, параметры и переменные в задачах раскрытия.</li><li>20. Возможные виды целевой функции в задачах оптимизации раскрытия. Способы задания условия комплектности.</li></ol>
--------------------	---

	<p>21. Понятие, назначение и последовательность составления плана совместного раскрыя в задачах оптимизации раскрыя. Способы проверки полноценности раскрыя.</p> <p>22. Оптимизация задач транспортных перевозок. Цель решения задач, исходные данные и виды моделей, условие возможности решения задачи симплекс-методом.</p> <p>23. Модель оптимизации транспортных перевозок (транспортная задача). Составные части модели транспортной задачи, их экономический смысл. От чего зависит количество переменных и ограничений в транспортной задаче.</p> <p>24. Основные количественные характеристики денежных потоков, используемые для построения математических моделей.</p> <p>25. Модели кредитования в деятельности предприятия.</p> <p>26. Модели налогообложения в деятельности предприятия.</p> <p>27. Модели лизинговых операций в деятельности предприятия.</p> <p>28. Модели формирования оптимального портфеля ценных бумаг.</p> <p>29. Основные количественные характеристики инвестиционных проектов, используемые для построения математических моделей.</p> <p>30. Методы квазиоптимального и оптимального методов формирования портфеля инвестиций.</p> <p>31. Метод анализа чувствительности критериев эффективности инвестиционного проекта.</p> <p>32. Метод анализа сценариев развития инвестиционного проекта.</p> <p>33. Понятие имитационного моделирования, в каких случаях необходимо использование методов имитационного моделирования. Условия использования имитационного моделирования.</p> <p>34. Метод имитационного статистического моделирования (метод Монте-Карло) в оценке рисков инвестиционных проектов.</p>
--	--

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

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен в устной форме	Обучающийся: – демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы темы, так и на дополнительные;		5

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<ul style="list-style-type: none"> <li>– свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию;</li> <li>– способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию защиты, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по темы проекта;</li> <li>– логично и доказательно раскрывает проблему дизайн-проекта;</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, уверенностью суждений, иллюстрируется на планшете, в том числе из собственной практики.</p>		
	<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 тема проекта;</li> <li>– недостаточно логично построено изложение вопроса;</li> <li>– в полной мере представлено содержание планшета и 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 докладе раскрыто, в основном, содержание проекта, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>		4
	Обучающийся:		3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<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 принципы концепции проекта, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> <li>– справляется с выполнением проектных 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 сценарного дизайн-проекта раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы по теме, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.</p>		
	<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>		2

### 5.5. 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:		
Письменный ответ на вопросы самопроверки		2 – 5
Решение практических задач		2 – 5
Промежуточная аттестация зачет с оценкой		отлично хорошо
<b>Итого за семестр</b>		удовлетворительно неудовлетворительно

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- проблемная лекция;
- проектная деятельность;
- групповые дискуссии;
- преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
- поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- дистанционные образовательные технологии;
- использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины не реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа.

## 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.

Учебные и контрольно-измерительные 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, в форме тестирования и т.п.).

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><i>119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6</i></b>	
Аудитория №3204 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, доска маркерная; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 6 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. Специализированное оборудование: 3D принтер плоттер, лазерный резак термопресс, стенды с образцами. Наборы рабочих макетов, демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Аудитория №3201 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. Специализированное оборудование: фрезерный производственно-учебный комплекс с ЧПУ, токарный производственно-учебный комплекс с

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.
	ЧПУ, шлифовальная машинка, термошпатели, печи плавильные, инжекторы, литьевые вакуумные машины, шлифовальный стол с вытяжкой, вулканизатор, муфельная печь, вальцы ручные, шлифовально-полировальный станок, электроискровой станок, аппарат контактной сварки, сварочный аппарат для ручной дуговой сварки, вальцы стационарные. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Аудитория №3216 - учебная лаборатория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций текущего контроля и промежуточной аттестации	Комплект учебной мебели, доска меловая, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации в аудитории: 1 персональных компьютеров, телевизор жидкокристаллический на стойке. специализированное оборудование: профилометр и профилограф, оптиметры вертикальные, микрометры, микроскопы инструментальные, микротвердомер, толщиномер, ультразвуковой дефектоскоп, металлографические микроскопы, твердомеры по Бринелю и Роквеллу, маятниковый копер малый, пресс винтовой, печь муфельная. Наборы рабочих макетов, учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся
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 вэлектронном виде)	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Волосухин В.А., Тищенко А.И.	Планирование научного эксперимента	Учебник	Изд-во РИОР	2018	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=372431">https://znanium.com/catalog/document?id=372431</a>	-
2	Белокопытов В.И.	Организация, планирование и обработка результатов эксперимента	Учебное пособие	Издательство: Сибирский федеральный университет	2020	<a href="https://znanium.com/catalog/document?id=380221">https://znanium.com/catalog/document?id=380221</a>	-
3	Кузнецов, В.А.	Системный анализ, оптимизация и принятие решений [Электронный ресурс]:	учебник	КУРС, ИНФРА-М	2017	<a href="https://znanium.com/catalog/product/908528">https://znanium.com/catalog/product/908528</a>	
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Сидняев Н.И.	Теория планирования эксперимента и анализ Статистических данных	Учебное пособие	Москва: Юрайт	2011		5
2	Сидняев Н.И.	Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных	Учебное пособие	Москва: Юрайт	2012		1

## 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.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ;
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com">http://znanium.com</a> ;
4.	ЭБС «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a> .
5.	ООО «ИВИС» <a href="http://dlib.eastview.com">http://dlib.eastview.com</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	Web of Science <a href="http://webofknowledge.com">http://webofknowledge.com</a> ;
2.	Scopus <a href="http://www.Scopus.com">http://www.Scopus.com</a> ;
3.	Elsevier «Freedom collection» Science Direct <a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a> ;
4.	«SpringerNature» <a href="http://www.springernature.com/gp/librarians">http://www.springernature.com/gp/librarians</a> ; Платформа Springer Link: <a href="https://rd.springer.com">https://rd.springer.com</a> ; Платформа Nature: <a href="https://www.nature.com">https://www.nature.com</a> ; База данных Springer Materials: <a href="http://materials.springer.com">http://materials.springer.com</a> ; База данных Springer Protocols: <a href="http://www.springerprotocols.com">http://www.springerprotocols.com</a> ; База данных zbMath: <a href="https://zbmath.org">https://zbmath.org</a> ; База данных Nano: <a href="http://nano.nature.com">http://nano.nature.com</a> .

### 11.2 Перечень программного обеспечения

№п/п	Наименование лицензионного программного обеспечения	Реквизиты подтверждающего документа
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
4.	NeuroSolutions	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
5.	Wolfram Mathematica	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
6.	Microsoft Visual Studio	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
7.	CorelDRAW Graphics Suite 2018	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
8.	Mathcad	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
9.	Matlab+Simulink	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019.

10.	Adobe Creative Cloud 2018 all Apps (Photoshop, Lightroom, Illustrator, InDesign, XD, Premiere Pro, Acrobat Pro, Lightroom Classic, Bridge, Spark, Media Encoder, InCopy, Story Plus, Muse и др.)	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
11.	SolidWorks	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
12.	Rhinoceros	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
13.	Simplify 3D	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
14.	FontLab VI Academic	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
15.	Pinnacle Studio 18 Ultimate	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
16.	КОМПАС-3d-V 18	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
17.	Project Expert 7 Standart	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
18.	Альт-Финансы	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
19.	Альт-Инвест	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
20.	Программа для подготовки тестов Indigo	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
21.	Диалог NIBELUNG	контракт № 17-ЭА-44-19 от 14.05.2019
22.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт 85-ЭА-44-20 от 28.12.2020
23.	Adobe Creative Cloud for enterprise All Apps ALL Multiple Platforms Multi European Languages Enterprise Licensing Subscription New	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
24.	Mathcad Education - University Edition Subscription	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
25.	CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows)	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
26.	Mathematica Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
27.	Network Server Standard Bundled List Price with Service	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
28.	Office Pro Plus 2021 Russian OLV NL Acad AP LTSC	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021
29.	Microsoft Windows 11 Pro	контракт № 60-ЭА-44-21 от 10.12.2021

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

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>