

УТВЕРЖДАЮ:

и.о.зам. директора по учебной работе

Т.Н.Пимкина

« 22 »

2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»**

для подготовки бакалавров

Направление: 38.03.01 «Экономика»

Направленность: «Экономика предприятий и организаций»

Форма обучения очная, очно-заочная

Курс 3

Семестр 5

В рабочую программу не вносятся изменения.

Разработчик: Гаранина И.Ю., к.п.н., доцент

« 17 » мая 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий, учета и экономической безопасности

протокол № 10 от « 18 » мая 2023г.

Заведующий кафедрой  Н.А. Кокорев

УТВЕРЖДАЮ:  
И.о.зам. директора по учебной работе  
Т.Н. Пимкина  
« 30 » августа 2022 г.



**Лист актуализации рабочей программы дисциплины  
«Б1.О.08 МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ»**

индекс по учебному плану, наименование

для подготовки бакалавров

Направление: 38.03.01 Экономика

Направленность: Экономика предприятий и организаций

Форма обучения очная, очно-заочная

Курс 3

Семестр 5

В рабочую программу вносятся следующие изменения: дополнен список литературы:

- 1) Зенков, А. В. Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов / А. В. Зенков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-05377-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493325>

Программа актуализирована для 2021 и 2022 г.г. начала подготовки.

Разработчик (и): Гаранина И. Ю., к.п.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 30 » августа 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры бухгалтерского учета протокол № 1 от «30» августа 2022 г.

Заведующий кафедрой Н.А. Кокорев /Кокорев Н.А./

**Лист актуализации принят на хранение:**

Заведующий выпускающей кафедрой экономики и статистики В.М. Головач /Головач В.М./

« 30 » августа 2022 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Калужский филиал

Факультет экономический  
Кафедра бухгалтерского учета

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора по учебной работе

Е.С. Хропов

2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.08 МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 38.03.01 Экономика

Направленность: Экономика предприятий и организаций

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения очная, очно-заочная

Год начала подготовки 2021

Калуга, 2021

Разработчик (и): Гаранина Ирина Юрьевна, к.п.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

« 30 » августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 38.03.01 Экономика и учебным планом

Программа обсуждена на заседании кафедры бухгалтерского учета протокол № 1 от « 31 » августа 2021 г.

Зав. кафедрой Кокорев Н.А., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

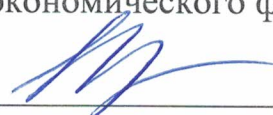
« 31 » августа 2021 г.

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии экономического факультета по направлению 38.03.01 Экономика

Федотова Е.В., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

« 31 » августа 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедрой экономики и статистики

Головач В.М., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

« 31 » августа 2021 г.

**Проверено:**

Начальник УМЧ



Писаренко Т.С.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>11</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ .....	11
ПО СЕМЕСТРАМ .....	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	12
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ПРАКТИЧЕСКИЕ/ ЗАНЯТИЯ.....	14
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>22</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>22</b>
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	22
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	27
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>30</b>
7.1 Основная литература .....	30
7.2 Дополнительная литература.....	30
7.3 Нормативные правовые акты .....	30
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	30
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....</b>	<b>30</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>31</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>32</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>33</b>
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>34</b>

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.08 «Методы оптимальных решений»**

**для подготовки бакалавра по направлению 38.03.01 Экономика  
направленности Экономика предприятий и организаций**

**Цель освоения дисциплины** в соответствии с компетенциями дисциплина «Методы оптимальных решений»: является развитие системного мышления слушателей путем детального анализа подходов к решению оптимизационных задач и сравнительного анализа разных типов моделей; изучение слушателями математических свойств моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач.

При изучении дисциплины «Методы оптимальных решений» студенты знакомятся с математическим аппаратом, необходимым для решения теоретических и практических задач в экономических исследованиях; получают навыки пользования существующими экономико-математическими методами и моделями; изучают перспективы их применения и развития; вырабатывают навыки математического исследования прикладных вопросов. В процессе освоения дисциплины изучаются: терминология математических методов оптимизации; методика формулирования, решения, анализа и интерпретации результатов типовых задач принятия оптимальных решений. Рассматриваются вопросы, связанные с построением математических моделей ситуаций целенаправленного принятия решения, исследуются свойства этих моделей, излагаются методы и алгоритмы, позволяющие находить оптимальные значения отвечающих за рациональный выбор параметров. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование навыков самостоятельного составления, решения, анализа и интерпретации экономико-математических моделей производственных систем; понимания математических описаний моделей и самостоятельного составления их по имеющимся образцам; использования программного обеспечения персональных ЭВМ для решения экономико-математических задач, изучение которых предусмотрено программой курса.

Дисциплина имеет прикладную направленность: теоретический материал иллюстрируется достаточно доступными примерами и задачами, имеющими, как правило, экономический и социальный характер. Поэтому дисциплина является важной составляющей системы фундаментальной подготовки современного экономиста, а также обеспечивает ему профессиональную мобильность.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Методы оптимальных решений» Б1.О.08 включена в обязательную часть Учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций».

Дисциплина «Методы оптимальных решений» изучается студентами в 5 семестре.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются компетенции:

**УК-2.1** – Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения

**УК-2.2** - Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ;

**УК-2.3** - Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах;

**ОПК-2.1** - Знает основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач, в том числе методы сбора, анализа и передачи информации с использованием цифровых средств и технологий

**ОПК-2.2** - Умеет осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач с использованием цифровых средств и технологий;

**ОПК-2.3** - Владеет базовыми методами поиска, сбора информации и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, а так же специальными современными инструментами анализа и обработки данных для решения экономических задач на основе применения современных цифровых средств и технологий.

Дисциплина «Методы оптимальных решений» является для студентов направления 38.03.01 «Экономика» профиль: «Экономика предприятий и организаций» формирующей систему знаний об экономико-математических моделях производственных систем. Процесс ее изучения направлен на формирование навыков самостоятельного составления, решения, анализа и интерпретации экономико-математических моделей производственных систем; понимания математических описаний моделей и самостоятельного составления их по имеющимся образцам; использования программного обеспечения персональных ЭВМ для решения экономико-математических задач, изучение которых предусмотрено программой курса.

**Краткое содержание дисциплины:** В рамках этой дисциплины изучается терминология математических методов оптимизации; методика формулирования, решения, анализа и интерпретации результатов типовых задач принятия оптимальных решений. Студенты изучают вопросы, связанные с построением математических моделей ситуаций целенаправленного принятия решения, исследуют свойства этих моделей, узнают методы и алгоритмы, позволяющие находить оптимальные значения отвечающих за рациональный выбор параметров.

**Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 4зач. ед. (144 часа).

**Промежуточный контроль:** экзамен.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины «Методы оптимальных решений» является развитие системного мышления слушателей путем детального анализа подходов к решению оптимизационных задач и сравнительного анализа разных типов моделей; изучение слушателями математических свойств моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Методы оптимальных решений» включена в обязательную часть Учебного плана по направлению подготовки 38.03.01 Экономика направленность (профиль) «Экономика предприятий и организаций».

Дисциплина «Методы оптимальных решений» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 38.03.01 «Экономика», профиль: «Экономика предприятий и организаций»

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Методы оптимальных решений» являются: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Статистика», «Рынок ценных бумаг», «Информатика и информационные ресурсы в бухгалтерском учете», «Информационные технологии в профессиональной деятельности».

Дисциплина «Методы оптимальных решений» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Экономико-математическое моделирование в сельском хозяйстве», «Планирование, прогнозирование и бюджетирование».

Особенностью дисциплины является изучение студентами математических свойств моделей и методов оптимизации, которые могут использоваться при анализе и решении широкого спектра экономических задач.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование навыков самостоятельного составления, решения, анализа и интерпретации экономико-математических моделей производственных систем; использования программного обеспечения персональных ЭВМ для решения экономико-математических задач, изучение которых предусмотрено программой курса.

Рабочая программа дисциплины «Методы оптимальных решений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.



Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;	<p>УК-2.1 – Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения</p> <p>УК-2.2 - Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять</p>	Знать необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения	Уметь анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ	Владеть методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах

<sup>1</sup> Индикаторы компетенций берутся из Учебного плана по направлению подготовки бакалавра /специалиста». Каждый индикатор раскрывается через «знать», «уметь», «владеть».

			<p>целевые этапы и основные направления работ;</p> <p>УК-2.3 - Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах</p>			
2.	ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.1 - Знает основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач, в том числе методы сбора, анализа и передачи информации с использованием цифровых средств и	Знать основные методы сбора и анализа информации для решения экономических задач, в том числе методы сбора, анализа и передачи информации с использованием цифровых средств и технологий	Уметь осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач с использованием цифровых средств и технологий	Владеть базовыми методами поиска, сбора информации и анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, а так же специальными современными инструментами анализа и обработки данных

			технологий;			для решения экономических задач на основе применения современных цифровых средств и технологий
			ОПК- 2.2 - Умеет осуществлять поиск информации, сбор и анализ основных данных, необходимых для решения экономических задач с использованием цифровых средств и технологий;			
			ОПК-2.3 -Владеет базовыми методами поиска, сбора информации и анализа данных,			

			необходимых для решения поставленных экономических задач, а так же специальными современными инструментами анализа и обработки данных для решения экономических задач на основе применения современных цифровых средств и технологий			
--	--	--	--	--	--	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед. (144 часа), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	В т.ч. по семестрам №6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>54</b>	<b>54</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	18	18
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	72	72
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

#### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	В т.ч. по семестрам №6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>16</b>	<b>16</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	8	8
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	8	8
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>110</b>	<b>110</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	110	110
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	18	18
Вид промежуточного контроля:	Экзамен	

\* в том числе практическая подготовка.(см учебный план)

## 4.2 Содержание дисциплины

### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	
<b>Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>
Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	6	2	-	4
Тема 2. Задачи исследования операций	8	2	-	6
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании</b>	<b>44</b>	<b>6</b>	<b>14</b>	<b>24</b>
Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	14	2	4	8
Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	14	2	4	8
Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	16	2	6	8
<b>Раздел 3. Линейное программирование</b>	<b>68</b>	<b>8</b>	<b>22</b>	<b>38</b>
Тема 6. Задачи линейного программирования	14	2	4	8
Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	16	2	4	10
Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	18	2	6	10
Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	20	2	8	10
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>126</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Контроль</b>				<b>18</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>90</b>

\* в том числе практическая подготовка

#### Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений.

##### Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений.

Математические методы и модели – необходимый элемент современной экономической теории. Роль моделей в экономической теории и принятии решений. Основные типы моделей.

##### Тема 2. Задачи исследования операций.

Основные понятия теории исследования операций. Критерий оценки, показатель эффективности операции, целевая функция. Известные факторы – условия проведения операции. Неизвестные факторы – элементы решения. Математическая модель операции.

## **Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании.**

### **Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе.**

Понятие функциональной зависимости. Способы задания функции. Графики зависимости издержек и дохода от объема производства. Маржинальный анализ.

### **Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе.**

Суммарные и средние величины. Маржинальная (предельная) величина. Функции суммарного, среднего и предельного дохода и издержек.

### **Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям.**

Предельный анализ в экономике. Экстремум функции. Экстремальные задачи в экономике. Эластичность в экономическом анализе.

## **Раздел 3. Линейное программирование.**

### **Тема 6. Задачи линейного программирования.**

Общая форма записи задачи линейного программирования. Допустимое решение. Оптимальное решение. Альтернативное оптимальное решение. Симметричная и каноническая форма записи задачи ЛП.

Задачи оптимального планирования производства. Задачи оптимального смешения. Задачи оптимального раскроя.

### **Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования.**

Математическая запись двойственной задачи. Экономический смысл двойственных оценок. Теоремы двойственности.

### **Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования.**

Граничная прямая. Область допустимых решений. Линия уровня. Вектор-градиент. Оптимальное решение. Возможные варианты области допустимых решений (пустое множество, точка, выпуклый многоугольник, неограниченная выпуклая многоугольная область) и оптимального решения (точка, отрезок, луч, отсутствие оптимального решения).

### **Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования.**

Переход к канонической форме записи задачи линейного программирования. Экономический смысл дополнительных переменных.

Метод искусственного базиса. Получение исходного опорного решения задачи Симплексные таблицы. Улучшение опорного решения. Определение ведущих столбца и строки. Преобразование однократного замещения.

### ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Контактная работа		Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	
<b>Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений</b>	<b>19</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>18</b>
Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	8	0,5	-	7,5
Тема 2. Задачи исследования операций	11	0,5	-	10,5
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании</b>	<b>41</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>36</b>
Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	12	1	0,5	10,5
Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	12	1	0,5	10,5
Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	17	1	1	15
<b>Раздел 3. Линейное программирование</b>	<b>66</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>56</b>
Тема 6. Задачи линейного программирования	14	1	1	12
Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	16	1	1	14
Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	17	1	2	14
Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	19	1	2	16
<b>Итого за 5 семестр</b>	<b>126</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>110</b>
<b>Контроль</b>				<b>18</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>144</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>128</b>

\* в том числе практическая подготовка

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические/ занятия

#### ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4а

#### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
-------	------------------------	--	-------------------------	------------------------------	--------------



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений</b>				<b>4</b>
	Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	Лекция №1 Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
	Тема 2. Задачи исследования операций	Лекция №2 Тема 2. Задачи исследования операций	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
2.	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании</b>				<b>20</b>
	Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	Лекция №3 Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
		Практическое занятие № 1. Маржинальный анализ (линейный) в обосновании управленческих решений и максимизации прибыли (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 2. Маржинальный анализ (линейный) в обосновании управленческих решений и максимизации прибыли (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
	Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	Лекция №4 Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
		Практическое занятие № 3. Суммарные и средние величины издержек, дохода, прибыли (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 4. Предельные величины издержек, дохода, прибыли (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
	Тема 5. Применение дифференциала	Лекция №5 Тема 5. Применение дифференциального	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	льного исчисления к экономическим исследованиям	исчисления к экономическим исследованиям			
		Практическое занятие № 5. Экстремальные задачи в экономике (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 6. Экстремальные задачи в экономике (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 7. Эластичность и её применение в экономическом анализе (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
3.	<b>Раздел 3. Линейное программирование</b>				<b>30</b>
	Тема 6. Задачи линейного программирования	Лекция №6 Тема 6. Задачи линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
		Практическое занятие № 8. Составление математических моделей для задач производственного планирования.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 9. Решение задач производственного планирования в программе Поиск решения в MS Excel.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
	Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	Лекция №7 Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
		Практическое занятие № 10. Математическая запись двойственной задачи линейного программирования.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 11. Анализ оптимального решения, интерпретация результатов.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1,	Защита практической работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Анализ решения двойственной задачи (анализ двойственных оценок)	ОПК-2.2, ОПК-2.3		
	Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	Лекция №8 Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
		Практическое занятие № 12. Графический метод решения задач линейного программирования (вручную)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 13. Графический метод решения задач линейного программирования (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 14. Тест по теме Графический метод решения задач линейного программирования	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Контрольное тестирование	2
	Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Лекция №9 Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	2
		Практическое занятие № 15. Каноническая форма записи задачи линейного программирования. Экономический смысл дополнительных переменных.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 16. Метод искусственного базиса. Получение исходного опорного решения задачи	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
		Практическое занятие № 17. Симплекс-метод. Решение задач линейного программирования в программе SimplexWin	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Практическое занятие № 18. Тест по теме «Симплексный метод решения задач линейного программирования»	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Контрольное тестирование	2
	<b>Итого</b>				<b>54</b>

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 4б

### Содержание лекций/ практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	<b>Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений</b>				<b>1</b>
	Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	Лекция №1 Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	0,5
	Тема 2. Задачи исследования операций	Лекция №1 Тема 2. Задачи исследования операций	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	0,5
2.	<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании</b>				<b>5</b>
	Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	Лекция №1 Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	1
		Практическое занятие № 1. Маржинальный анализ (линейный) в обосновании управленческих решений и максимизации прибыли (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	0,5
	Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	Лекция №2 Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	1
		Практическое занятие № 1. Суммарные и средние величины издержек, дохода, прибыли (в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	0,5

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	Лекция №2 Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	1
		Практическое занятие № 1. Экстремальные задачи в экономике(в программе Graph)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	1
3.	<b>Раздел 3. Линейное программирование</b>				<b>10</b>
	Тема 6. Задачи линейного программирования	Лекция №3 Тема 6. Задачи линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	1
		Практическое занятие № 2. Составление математических моделей для задач производственного планирования.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	1
	Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	Лекция №3 Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	1
		Практическое занятие № 2. Математическая запись двойственной задачи линейного программирования.	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	1
	Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	Лекция №4 Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	1
		Практическое занятие № 3. Графический метод решения задач линейного программирования (вручную)	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Защита практической работы	2
	Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Лекция №4 Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	УК-2.1, ОПК-2.1	Устный опрос для проверки и самоконтроля	1
		Практическое занятие № 4. Каноническая форма записи задачи линейного	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3,	Защита практической работы,	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных/ практических/ семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		программирования. Экономический смысл дополнительных переменных.	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3	Контрольное тестирование	
	<b>Итого</b>				<b>54</b>

## ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 5а

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений</b>		
1.	Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	Основные типы моделей. (УК-2.1, ОПК-2.1)
2.	Тема 2. Задачи исследования операций	Основные понятия теории исследования операций. Основные типы моделей (УК-2.1, ОПК-2.1)
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании</b>		
3.	Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	Способы задания функции. Маржинальный анализ. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
4.	Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	Функции суммарного, среднего и предельного дохода и издержек (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
5.	Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	Эластичность в экономическом анализе (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
<b>Раздел 3. Линейное программирование</b>		
6.	Тема 6. Задачи линейного программирования	Задачи оптимального планирования производства. Задачи оптимального смешения. Задачи оптимального раскроя (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
7.	Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	Теоремы двойственности. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
8.	Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	Возможные варианты области допустимых решений (пустое множество, точка, выпуклый многоугольник, неограниченная выпуклая многоугольная область) и оптимального решения (точка, отрезок, луч, отсутствие оптимального решения). (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
9.	Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного	Переход к канонической форме записи задачи линейного программирования. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	программирования	

## ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 56

### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений</b>		
	Тема 1. Математические методы в экономической теории и принятии решений	Основные типы моделей. (УК-2.1, ОПК-2.1)
2.	Тема 2. Задачи исследования операций	Основные понятия теории исследования операций. Основные типы моделей (УК-2.1, ОПК-2.1)
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании</b>		
3.	Тема 3. Функции и графики в экономическом анализе	Способы задания функции. Маржинальный анализ. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
4.	Тема 4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе	Функции суммарного, среднего и предельного дохода и издержек (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
5.	Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	Эластичность в экономическом анализе (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
<b>Раздел 3. Линейное программирование</b>		
6.	Тема 6. Задачи линейного программирования	Задачи оптимального планирования производства. Задачи оптимального смешения. Задачи оптимального раскроя (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
7.	Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	Теоремы двойственности. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
8.	Тема 8. Графический метод решения задач линейного программирования	Возможные варианты области допустимых решений (пустое множество, точка, выпуклый многоугольник, неограниченная выпуклая многоугольная область) и оптимального решения (точка, отрезок, луч, отсутствие оптимального решения). (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)
9.	Тема 9. Симплекс-метод решения задач линейного программирования	Переход к канонической форме записи задачи линейного программирования. (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3)

## 5. Образовательные технологии

Таблица 6

### Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1	Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	Л	Проблемная лекция
2	Тема 5. Применение дифференциального исчисления к экономическим исследованиям	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
3	Тема 6. Задачи линейного программирования	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций
4	Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	Л	Проблемная лекция
5	Тема 7. Двойственность в задачах линейного программирования	ПЗ	Разбор конкретных ситуаций

### 6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

#### 6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путём устных опросов для проверки и самоконтроля, защиты практической работы, тестирования, оценивания самостоятельной работы студентов, включая домашнее задание.

Каждый из видов контроля выделяется по способу выявления формируемых компетенций, а именно:

- в процессе беседы преподавателя и студента;
- в процессе создания и проверки письменных материалов;
- путем использования компьютерных программ и т.п.
- устный опрос позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Письменные работы позволяют экономить время преподавателя, проверить обоснованность оценки и уменьшить степень субъективного подхода к оценке подготовки студента, обусловленного его индивидуальными особенностями.

Использование информационных технологий и систем обеспечивает:

- быстрое и оперативное получение объективной информации о фактическом усвоении студентами контролируемого материала, в том числе непосредственно в процессе занятий;
- возможность детально и персонализировано представить эту информацию преподавателю для оценки учебных достижений и оперативной корректировки процесса обучения;
- формирования и накопления интегральных (рейтинговых) оценок достижений студентов по всем дисциплинам и разделам образовательной программы;
- привитие практических умений и навыков работы с информационными ресурсами и средствами;
- возможность самоконтроля и мотивации студентов в процессе самостоятельной работы.

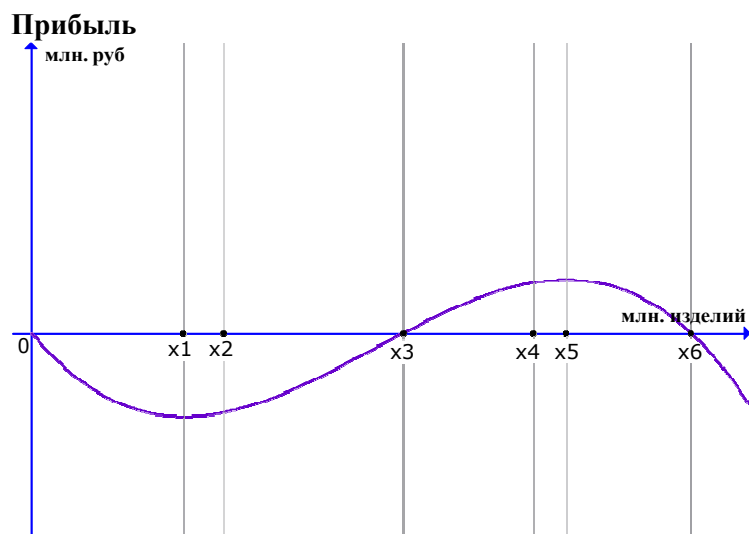


## 1) Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

### Примеры вопросов контрольного теста №1.

При ответе на вопросы укажите соответствующую точку (точки) или интервал (интервалы).

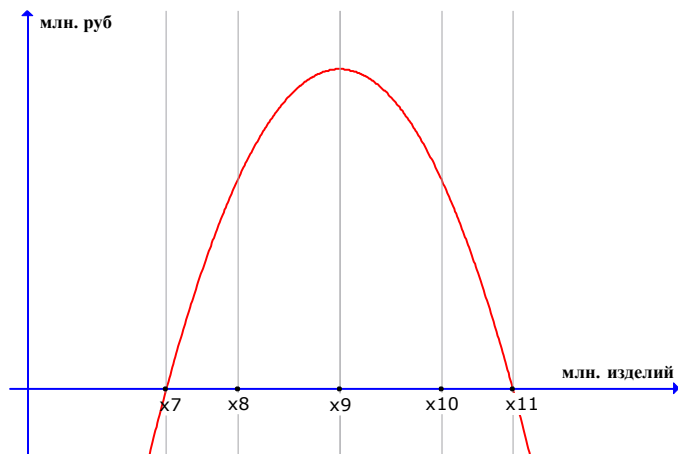
На рисунке показан график функции прибыли от объёма производства.



1. Какие объёмы производства являются безубыточными?
2. При каких объёмах производства издержки превышают доход?
3. При каких объёмах производства доход превышает издержки?
4. При каких объёмах производства предельная прибыль равна нулю?
5. При каких объёмах производства предельная прибыль меньше нуля?
6. При каких объёмах производства предельная прибыль больше нуля?
7. При каких объёмах производства предельная прибыль меняет знак с минуса на плюс?
8. При каких объёмах производства предельная прибыль меняет знак плюса на минус?
9. При каких объёмах производства выполняется необходимое условие существования экстремума прибыли?
10. При каких объёмах производства выполняется достаточное условие существования экстремума прибыли?
11. При росте производства и приближении к объёму, обеспечивающему максимальную прибыль (от  $x_4$  до  $x_5$ ), предельная прибыль увеличивается или уменьшается?
12. При росте производства от объёма, при котором имеется наибольший убыток (от  $x_1$  до  $x_2$ ), предельная прибыль увеличивается или уменьшается?

На рисунке показан график функции предельной прибыли от объёма производства.

**Предельная прибыль**



13. При каких объемах производства достигается максимальная прибыль?
14. При каких объемах производства достигается максимальный убыток?
15. При каких объемах производства рост производства приведет к росту прибыли (снижению убытка)?
16. При каких объемах производства рост производства приведет к росту убытка (снижению прибыли)?

### Примеры вопросов и задач контрольного теста №2.

1. Выполните математическую формализацию условий следующей задачи планирования посевов:

Определить сочетание посевов двух с.-х. культур, обеспечивающее производство максимального количества продукции в стоимостном выражении. Предусмотрена реализация 6600 ц овса. Эффективность возделывания культур в расчете на 1 га и производственные ресурсы приведены в таблицах. Допускается недоиспользование производственных ресурсов и производство продукции сверх плана.

Эффективность возделывания с.-х. культур в расчете на 1 га

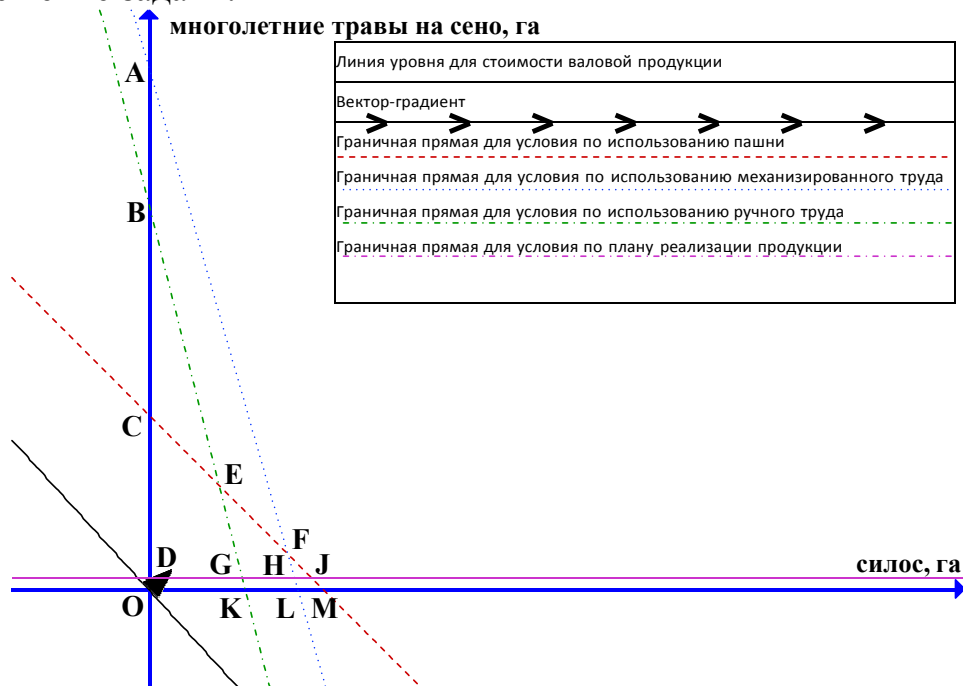
Показатель	Овес	Картофель
Урожайность, ц	22	150
Затраты труда на механизированных работах, чел.-дн.	2	25
Затраты труда на конно-ручных работах, чел.-дн.	3	55
Цена 1 ц продукции, ден. ед	10,2	19,1

Производственные ресурсы

Вид ресурса	Объем
Пашня, га	1500
Затраты труда на механизированных работах, чел.-дн.	25000
Затраты труда на конно-ручных работах, чел.-дн.	30000

2. На рисунке показана геометрическая интерпретация условий задачи планирования посевов.

3. Определите графически область допустимых решений и оптимальное решение задачи.



### Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

#### Вопросы к устному опросу:

Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений

1. Математические методы и модели – необходимый элемент современной экономической теории.
2. Роль моделей в экономической теории и принятии решений.
3. Основные типы математических моделей.
4. Основные понятия теории исследования операций. Критерий оценки, показатель эффективности операции, целевая функция.
5. Математическая модель операции. Известные факторы – условия проведения операции. Неизвестные факторы – элементы решения.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании

1. Понятие функциональной зависимости.
2. Графики зависимости издержек и дохода от объема производства.
3. Маржинальный анализ.
4. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе.
5. Определение и геометрическая интерпретация суммарных и средних величин.
6. Определение и геометрическая интерпретация предельных величин.
7. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления.
8. Предельный анализ в экономике.
9. Экстремальные задачи в экономике.
10. Производная функции и её геометрический смысл. Применение производной для принятия оптимальных решений.
11. Эластичность функции и её геометрический смысл. Применение эластичности в экономическом анализе.

12. Функциональные возможности программы GRAPH.
13. Решение задач маржинального анализа в программе GRAPH.
14. Решение задач линейного программирования в программе GRAPH.
15. Определение суммарных и средних величин в программе GRAPH.
16. Определение маржинальных величин в программе GRAPH.
17. Решение экстремальных задач в программе GRAPH.
18. Предельный анализ в программе GRAPH.
19. Маржинальный анализ в программе GRAPH.

## **Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):**

### **Контрольные вопросы к экзамену:**

1. Математические методы и модели – необходимый элемент современной экономической теории.
2. Роль моделей в экономической теории и принятии решений.
3. Основные типы математических моделей.
4. Понятие функциональной зависимости.
5. Графики зависимости издержек и дохода от объема производства.
6. Маржинальный анализ.
7. Абсолютные и относительные величины в экономическом анализе.
8. Определение и геометрическая интерпретация суммарных и средних величин.
9. Определение и геометрическая интерпретация предельных величин.
10. Экономические задачи, решаемые методами дифференциального исчисления.
11. Предельный анализ в экономике.
12. Экстремальные задачи в экономике.
13. Производная функции и её геометрический смысл. Применение производной для принятия оптимальных решений.
14. Эластичность функции и её геометрический смысл. Применение эластичности в экономическом анализе.
15. Задачи исследования операций.
16. Математическая модель операции.
17. Общая задача линейного программирования: постановка и основные определения.
18. Общее, частное, базисное и опорное решения системы линейных уравнений.
19. Задача производственного планирования.
20. Задача оптимального смешения.
21. Задача оптимального раскроя.
22. Графический метод решения задач линейного программирования. Граничная прямая. Область допустимых решений.
23. Графический метод решения задач линейного программирования. Возможные варианты области допустимых решений.
24. Графический метод решения задач линейного программирования. Вектор градиент и линия уровня, оптимальное решение.
25. Графический метод решения задач линейного программирования. Возможные варианты оптимальных решений.
26. Общая, симметричная и каноническая формы записи задач линейного программирования.
27. Правила перехода к канонической форме записи задачи линейного программирования.
28. Экономический смысл дополнительных переменных в задаче линейного

- программирования.
29. Метод искусственного базиса. Понятие о М-задаче. Правила перехода к М-задаче.
  30. Получение исходного опорного решения задач линейного программирования.
  31. Решение задач линейного программирования симплексным методом.
  32. Двойственная задача линейного программирования и оценки оптимального плана.
  33. Экономический смысл двойственных оценок.
  34. Экономико-математический анализ оптимального плана и его назначение.
  35. Математико-экономическая интерпретация последней симплексной таблицы прямой задачи линейного программирования.
  36. Математико-экономическая интерпретация последней симплексной таблицы двойственной задачи линейного программирования.
  37. Функциональные возможности программы GRAPH.
  38. Решение задач маржинального анализа в программе GRAPH.
  39. Решение задач линейного программирования в программе GRAPH.
  40. Определение суммарных и средних величин в программе GRAPH.
  41. Определение маржинальных величин в программе GRAPH.
  42. Решение экстремальных задач в программе GRAPH.
  43. Предельный анализ в программе GRAPH.
  44. Маржинальный анализ в программе GRAPH.
  45. Функциональные возможности программы SimplexWin.
  46. Применение программы Поиск решения MS Excel для решения задач оптимизации.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Виды текущего контроля – устный опрос для проверки и самоконтроля, защита практической работы, тестирование, оценивание самостоятельной работы студентов, включая домашнее задание.

Промежуточная аттестация в форме экзамена по дисциплине «Методы оптимальных решений» проводится в 5 семестре.

Контроль знаний студентов включает формы текущего контроля и промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация осуществляется в виде экзамена.

Текущий контроль оценки знаний осуществляется преподавателем в течение всего семестра путём проведения устных опросов для проверки и самоконтроля, защиты практической работы, тестирования, оценивания самостоятельной работы студентов, включая домашнее задание.

Для отработки пропущенных занятий необходимо выполнить индивидуальное задание, оформленное в соответствии с заданием.

Для контроля успеваемости обучающихся по дисциплине используется традиционная система. Основными критериями выставления оценок (при традиционной системе) по четырех-балльной системе выступают оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». (табл. 8а, 8б, 8в, 8г.).

Пересдача производится в течение двух недель (исключая государственные праздники) после окончания экзаменационной сессии.

## Шкала оценки результатов тестирования

Процент правильных ответов	Оценка
Более 85 до 100 включительно	отлично
свыше 70 до 84 включительно	хорошо
60-69 включительно	удовлетворительно
менее 60	неудовлетворительно

## Критерии оценивания результатов обучения при выставлении оценок по текущей успеваемости\*

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий</b> .
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний)</b> .
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный</b> .
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>не сформированы</b> .

\*При на устном опросе для проверки и самоконтроля, самостоятельной работы студентов и др.

## Критерии выставления оценок за отдельные задачи и задания

«5» (5 баллов), если	Задание выполнено полностью
«4» (4 балла), если	Задание выполнено с незначительными погрешностями
«3» (3 балла), если	Обнаруживает знание и понимание большей части задания

## Показатели и методы оценки результатов выполнения практических работ

Под защитой практической работы понимается индивидуальный опрос студента преподавателем в рамках темы практической работы (количество вопросов зависит от уровня подготовки студента по данной теме), воспроизведение на ПК студентом в присутствии преподавателя отдельных алгоритмов необходимых для выполнения задания с целью проверки навыков по его самостоятельному выполнению (без использования методических пособий, конспектов, учебников...). Используются критерии оценки ответов на устном опросе.

Таблица 8г

### Критерии оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации на экзамене

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценка <b>«отлично»</b> выставляется студенту, если он показывает глубокие и всесторонние знания по дисциплине в соответствии с рабочей программой, основной и дополнительной литературой по учебному предмету; самостоятельно, логически стройно и последовательно излагает учебный материал, демонстрируя умение анализировать научные взгляды, аргументировано отстаивать собственную научную позицию; творчески увязывает теоретические положения с юридическими, экономическими и иными аспектами, обладает высокой культурой речи и умеет применять полученные теоретические знания при решении задач и конкретных практических ситуаций. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценка <b>«хорошо»</b> выставляется студенту, если он показывает твёрдые и достаточно полные знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, уверенно ориентируется в основной литературе по учебному предмету, самостоятельно и последовательно излагает учебный материал, предпринимает попытки анализировать различные научные взгляды и обосновать собственную теоретическую позицию, при этом допускает незначительные ошибки; умеет увязывать теоретические положения с юридическими, экономическими и иными аспектами, отличается развитой речью, умеет применять полученные теоретические знания при решении задач и конкретных практических ситуаций. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется студенту, если он показывает твёрдые знания дисциплины в соответствии с рабочей программой, ориентируется лишь в некоторых литературных источниках по учебному предмету; учебный материал излагает репродуктивно, допуская некоторые ошибки; предпринимает попытки анализировать различные научные взгляды, обосновывать собственную научную позицию по требованию преподавателя, с трудом умеет установить связь теоретических положений с практикой, речь не всегда логична и последовательна. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – достаточный.</b>

Оценка	Критерии оценивания
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он демонстрирует незнание основных положений учебной дисциплины; не ориентируется в основных литературных источниках по учебному предмету; не в состоянии дать самостоятельный ответ на учебные вопросы, обосновать собственную научную позицию; не умеет устанавливать связь теоретических положений с практикой, речь слабо развита и маловыразительна. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Абрамова И.В. Методы линейного программирования : практикум / Абрамова И.В., Шилова З.В.. — Саратов : Вузовское образование, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4487-0835-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120936.html> (дата обращения: 08.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/120936>
2. Методы оптимальных решений. Часть 1 : практикум / С.Б. Барабаш [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2015. — 160 с. — ISBN 978-5-7014-0687-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/87133.html> (дата обращения: 08.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/87133>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Рутта Н.А. Методы и модели принятия оптимальных решений в экономике : учебное пособие для бакалавров / Рутта Н.А.. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 87 с. — ISBN 978-5-4497-1534-0. — Текст : электронный // IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118015.html> (дата обращения: 08.10.2022). — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/118015>

### 7.3 Нормативные правовые акты

### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Арланцева Е.Р., Белова В.А. Учебно-практическое пособие по изучению табличного процессора MS Excel и выполнению лабораторных работ для студентов экономического факультета. Калуга: ИП Донской В.Н., 2007.

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://www.intuit.ru/> (открытый доступ)
2. <http://www.edu.ru/> (открытый доступ)
3. <http://www.i-exam.ru/> (открытый доступ)
4. <http://www.allmath.ru/> (открытый доступ)



## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В процессе проведения лекций и практических занятий используется следующее программное обеспечение:

1. Windows 10.
2. Microsoft Word (для конспектов).
3. Программа оптимизации Поиск решения в MS Excel.
4. Программа Линейная оптимизация, разработанная на кафедре экономической кибернетики КФ РГАУ-МСХА и реализующая пользовательский интерфейс для подготовки модели и получения решения.
5. Microsoft Power Point (для подготовки презентаций преподавателем и студентами).
6. Научная электронная библиотека eLibrary.ru. URL: <http://elibrary.ru>
7. Электронная библиотечная система Научно-издательским центром «ИНФРА-М» Znanium.com. URL: <http://znanium.com>.
8. Электронная библиотечная система IPRbooks. URL: <http://iprbookshop.ru/>.

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании Раздел 3. Линейное программирование	Power Point Офисное приложение	-Редакторы презентаций/программы (приложения), предназначенные для создания, просмотра, редактирования и демонстрации мультимедиа-презентаций (слайд-фильмов), состоящих из нескольких слайдов, на которых размещаются тексты, рисунки, таблицы, графики, диаграммы и др.	Microsoft	2016
2	Раздел 1. Введение в методы оптимальных решений Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании Раздел 3. Линейное программирование	Офисное приложение Microsoft Word.	Текстовые редакторы/программы (приложения)	Microsoft	2016

	Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании Раздел 3. Линейное программирование	MS Excel Офисное приложение	-Табличные редакторы/программы (приложения), предназначенные для создания, просмотра и редактирования электронных таблиц.	Microsoft	2016
3	Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании Раздел 3. Линейное программирование	Поиск решения Настройка в MS Excel	Программа оптимизации	Microsoft	2016
4	Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании Раздел 3. Линейное программирование	Линейная оптимизация Пользовательский интерфейс для надстройки Поиск решения	Программа, реализующая пользовательский интерфейс для подготовки линейной модели, передачи параметров в программу Поиск решения и запускающая надстройку для получения решения	Арланцева Е.Р.	2003
5	Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании Раздел 3. Линейное программирование	Graph	Программа для построения графиков функций, их анализа и вычислений	Ivan Johansen Свободно распространяемая	2007
6	Раздел 2. Дифференциальное исчисление в экономическом исследовании Раздел 3. Линейное программирование	Simplex Win	Программа для решения задач линейного программирования симплексным методом	Свободно распространяемая	2007

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные и практические занятия проводятся в лекционных аудиториях и аудиториях для проведения ПЗ. В случаях использования презентационного материала лекционные занятия проводятся в специализированных лекционных аудиториях, оснащенных средствами мультимедиа.

На кафедре имеются:

а) переносной комплект мультимедиа.

б) разработанные преподавателями тесты, варианты контрольных работ по информационным технологиям для текущего контроля.

В процессе проведения практических занятий используются следующие программные средства:

1. Windows 10 – операционная система, ориентированная на применение графического интерфейса при управлении.
2. Microsoft Excel - табличный редактор, предназначенный для создания, просмотра и редактирования электронных таблиц.
3. Линейная оптимизация - Пользовательский интерфейс для надстройки Поиск решения - программа, реализующая пользовательский интерфейс для подготовки линейной модели, передачи параметров в программу Поиск решения и запускающая надстройку для получения решения (Арланцева Е.Р. -доцент КФ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева)
4. Graph - Программа для построения графиков функций, их анализа и вычислений (свободно распространяемая).
5. SimplexWin - Программа для решения задач линейного программирования симплексным методом (свободно распространяемая).
6. Microsoft Word – текстовый редактор, который используется студентами для подготовки рефератов.
7. Microsoft Power Point – программа для создания презентаций, предназначенная для создания, просмотра, редактирования и демонстрации мультимедиа-презентаций (слайд-фильмов), состоящих из нескольких слайдов, на которых размещаются тексты, рисунки, таблицы, графики, диаграммы и др., используемая для подготовки презентаций, выполняемых преподавателем и студентами.

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
1	2
Компьютерный класс (ауд. № 406) старый учебный корпус	Персональные компьютеры, оснащенные необходимым программным обеспечением
Читальный зал библиотеки Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (1 этаж старого учебного корпуса)	Персональные компьютеры, оснащенные необходимым программным обеспечением, доступом к ЭБС «Лань», IPRbooks и др.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся).

Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);  
практические занятия  
индивидуальные консультации, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;  
самостоятельная работа обучающихся;  
занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия, обязан в часы консультаций и отработок прийти на кафедру к преподавателю дисциплины, при себе необходимо иметь лекционные конспекты и выполненные задания по пропущенным занятиям, быть готовым аргументировано ответить на вопросы преподавателя по пропущенной теме.

Пропуск лекционного занятия студент отрабатывает, самостоятельно изучая пройденный лекционный материал и представляет ведущему преподавателю конспект лекции.

Уважительная или неуважительная причина пропуска занятий не влияет на отработку занятия студентом.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. На лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе. При проведении практических занятий полученные теоретические знания необходимо закрепить решением задач по каждой отдельной теме. Задачи, решаемые на практических занятиях, должны быть наполнены прикладным содержанием, чтобы показать возможность и целесообразность их использования в прикладных исследованиях.

На занятиях необходимо не только сообщать учащимся те или иные знания по курсу, но и развивать у студентов логическое и математическое мышление, расширять их кругозор.

После изучения на лекциях каждой темы, закрепления и лучшего усвоения материала на практических занятиях рекомендуется провести опрос студентов по представленным вопросам для самопроверки.

Следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций и отработок.

Студент, пропустивший занятия, должен их отработать в соответствии с графиком проведения консультаций и отработок до начала зачетной недели.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала.

Устные опросы позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса. Кроме того, доказано положительное влияние вербализации на процесс усвоения материала.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом, наличие записей облегчает в дальнейшем подготовку студентов к экзамену. Конспект позволяет формировать и оценивать умения студентов по переработке информации. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Лекции являются одним из основных инструментов обучения студентов. Информационный потенциал лекции достаточно высок.

1. Это содержательность, то есть наличие в лекции проверенных сведений;
2. Информативность - степень новизны сведений, преподносимых лектором;
3. Дифференцированность информации:
  - фактическая, раскрывающая новые подходы, разработки, идеи научной мысли;
  - оценочная, показывающая, как и каким образом складываются или формируется в науке и практике тот или иной постулат, взгляд, положение;
  - рекомендательно-практическая информация - данные о конкретных приемах, методах, процедурах, технологиях.

В связи с вышеизложенным, важно научиться правильно конспектировать лекционный материал. Это не означает, что лекции нужно записывать слово в слово, следует записывать самое главное, то есть ключевые слова, положения и определения, делать сноски на нормативные акты. Собственно слово «конспект» происходит от латинского *conspectus* - обзор, краткое изложение содержания какого-либо сочинения. Кроме того, необходимо отметить, что ведение конспектов, иначе записей, связано с лучшим запоминанием материала как лекционного, так и читаемого. Следуя правилам: «читай и пиши», «слушай и пиши», можно успешно овладеть знаниями, не прибегая к дополнительным усилиям.

Однако, конспектировать лекции необходимо таким образом, чтобы складывалось вполне определенное представление о той или иной проблеме, то есть ее постановке, последствиях и путях решения. Также подлежит работать и с любой литературой. В процессе ознакомления с текстом стоит, да и необходимо обращаться к словарям; и справочникам, выписывая новые слова, термины, словосочетания, интересные мысли и прочее.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Прежде всего, это возможность провести в наглядной форме необходимый поворот основных теоретических вопросов, объяснить методику решения проблемных задач учебной ситуации и активизировать совместный творческий процесс в аудитории. В данном случае также обеспечивается обучающий эффект, поскольку информация на слайдах носит или обобщающий характер уже известного учебного материала, или является для студентов принципиально новой.

Основные цели практических занятий:

1. интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности;
2. показать сложность и взаимосвязанность профессиональных проблем, решаемых специалистами разных направлений в целях достижения максимальной эффективности решения профессиональных задач.

Для закрепления учебного материала на практических и лекционных занятиях студенты выступают с докладами, пишут контрольные работы, решают конкретные задачи, максимально приближенные к реальным ситуациям в соответствии с профилем.

Как в докладе, так и в реферате принято рассматривать постановку проблемы, ее актуальность, практическую реализацию с определением известного взгляда на проблему.

Завершить изучение дисциплины целесообразно выполнением тестов для проверки усвоения учебного материала. Подобный подход позволит студентам логично и последовательно осваивать материал и успешно пройти промежуточную аттестацию в форме экзамена.

Студент, пропустивший занятия, обязан в часы консультаций и отработок прийти на кафедру к преподавателю дисциплины, при себе необходимо иметь лекционные конспекты и выполненные задания по пропущенным занятиям, быть готовым аргументировано ответить на вопросы преподавателя по пропущенной теме.

**Программу разработал (и):**

Гаранина И.Ю., к.п.н.