

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ  
 Первый проректор, проректор по учебной  
 работе

\_\_\_\_\_ А.Е. Рудин  
 «30» 06 2020 года

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 <small>(Индекс дисциплины)</small>	Методы прикладной математики <small>(Наименование дисциплины)</small>
Кафедра: 20 <small>Код</small>	Интеллектуальных систем и защиты информации <small>Наименование кафедры</small>
Направление подготовки:	10.03.01 Информационная безопасность
Профиль подготовки:	Безопасность компьютерных систем в (коммерческих структурах)
Уровень образования:	бакалавриат

### План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	<b>252</b>		
	Аудиторные занятия	<b>119</b>		
	Лекции	68		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	51		
	Самостоятельная работа	97		
	Промежуточная аттестация	<b>36</b>		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	6		
	Зачет	5		
	Контрольная работа	56		
	Курсовой проект (работа)			
<b>Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)</b>		<b>7</b>		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная					<b>3</b>	<b>4</b>						
Очно-заочная												
Заочная												

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с федеральным  
государственным образовательным стандартом высшего образования  
по соответствующему направлению подготовки

и на основании учебного плана № 1/1/704

# 1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая  Обязательная  Дополнительно является факультативом   
Вариативная  По выбору

## 1.2. Цель дисциплины

Сформировать компетенции обучающегося в области поиска оптимального решения задач, описываемых целевыми функциями. Сформировать у будущих специалистов знаний и умения применять изучаемые методы при анализе и управлении современными техническими системами.

## 1.3. Задачи дисциплины

- Овладеть основными математическими понятиями курса: задача линейного программирования, симплексный метод, транспортная задача, операционное исчисление.
- Дать представления о существующих алгоритмах поиска оптимума, а также научить студентов решать практические задачи оптимизации различными методами.
- привитие навыков современных видов математического мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК- 2	Способность применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) концепции и принципы теорий, связанных с решением задач математического программирования Уметь: 1) Применять методы операционного исчисления Владеть: 1) навыками построения математических моделей типовых профессиональных задач		
ПК-7	Способность проводить анализ исходных данных для проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности и участвовать в проведении технико-экономического обоснования соответствующих проектных решений	первый
<b>Планируемые результаты обучения</b> Знать: 1) методы и средства проектирования подсистем и средств обеспечения информационной безопасности Уметь: 1) проводить обоснование соответствующих проектных решений Владеть: 1) технологиями системного анализа при ведении проектной деятельности		

## 1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Математика (ОПК-2)
- Математическая логика (ОПК-2)
- Теория вероятностей и математическая статистика (ОПК-2)

- Дискретная математика (ОПК-2)

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
<b>Учебный модуль 1. Графический метод решения задачи линейного программирования.</b>			
Тема 1. Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Экономико-математическая модель. Примеры ЗЛП. Общая задача линейного программирования. Основные понятия и определения: допустимое базисное решение, оптимальный план. Общая и каноническая формы представления ЗЛП и сведение к ним.	12		
Тема 2. Графический метод решения ЗЛП. Выпуклые множества точек и выпуклый многоугольник. Геометрический смысл решений систем уравнений и неравенств.	14		
<b>Текущий контроль 1 (опрос)</b>	1		
<b>Учебный модуль 2. Симплексный метод.</b>			
Тема 3. Симплексный метод. Нахождение первоначального опорного плана. Критерий оптимальности решения ЗЛП.	16		
Тема 4. Метод искусственного базиса. Искусственные переменные.	12		
Тема 5. Двойственные задачи. Математическая модель двойственных задач. Теоремы двойственности	10		
<b>Текущий контроль 2 (контрольная работа)</b>	2		
<b>Учебный модуль 3. Транспортная задача.</b>			
Тема 6. Транспортная задача. Математическая модель транспортной задачи. Методы построения начального опорного решения: метод "северо-западного угла", "метод минимальной стоимости"	12		
Тема 7. Метод потенциалов проверки решения на оптимальность. Открытая модель транспортной задачи.	16		
<b>Текущий контроль 3 (опрос)</b>	1		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (зачёт)</b>	12		
<b>Учебный модуль 4. Метод операционного исчисления</b>			
Тема 8. Оригинал и изображение. Основные свойства преобразования Лапласа. Теоремы подобия, запаздывания, смещения. Теоремы о дифференцировании оригинала и изображения. Теоремы об интегрировании оригинала и изображения. Свёртка оригиналов.	14		
Тема 9. Таблица оригиналов и изображений (преобразование Лапласа). Нахождение изображений по заданному оригиналу.	12		
<b>Текущий контроль 4 (опрос)</b>	1		
<b>Учебный модуль 5. Нахождение оригинала по изображению</b>			
Тема 10. Теорема единственности. Метод разложения на простейшие дроби.	18		
Тема 11. Вторая теорема разложения. Нахождение оригиналов для изображений, не являющихся правильными рациональными дробями.	18		
<b>Текущий контроль 5 (проверочная работа)</b>	1		
<b>Учебный модуль 6. Приложения операционного исчисления</b>			
Тема 12. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	14		
Тема 13. Решение линейных дифференциальных уравнений n-го порядка с постоянными коэффициентами.	14		
Тема 14. Решение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	14		
<b>Текущий контроль 6 (контрольная работа)</b>	2		
<b>Промежуточная аттестация по дисциплине (экзамен)</b>	<b>36</b>		
<b>ВСЕГО:</b>	<b>252</b>		

## 3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### 3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	5	6				
2	5	6				
3	5	4				
4	5	4				
5	5	4				
6	5	6				
7	5	4				
8	6	6				
9	6	4				
10	6	6				
11	6	6				
12	6	4				
13	6	4				
14	6	4				
<b>ВСЕГО:</b>		<b>68</b>				

### 3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Построение математических моделей экономических задач (практикум)	5	2				
2	Решение ЗЛП графическим методом (практикум)	5	4				
3	Решение ЗЛП симплексным методом (практикум)	5	8				
4	Метод искусственного базиса. (практикум)	5	4				
5	Составление и решение двойственных задач (практикум)	5	4				
6	Построения начального опорного решения (практикум)	5	4				
7	Решение транспортной задачи методом потенциалов. (практикум)	5	8				
9	Нахождение изображений по заданному оригиналу. (практикум)	6	2				
10	Метод разложения на простейшие дроби. (практикум)	6	3				
11	Нахождение оригиналов для изображений, не являющихся правильными рациональными дробями. (практикум)	6	3				
12	Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. (практикум)	6	3				
13	Решение линейных дифференциальных уравнений n-го порядка с	6	3				

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	постоянными коэффициентами. (практикум)						
14	Решение системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. (практикум)	6	3				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>51</b>				

### 3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

## 4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

## 5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1,3	<i>опрос</i>	5	2				
4		6	1				
2	<i>контрольная работа</i>	5	1				
6		6	1				
5	<i>Проверочная работа</i>	6	1				

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
<i>Усвоение теоретического материала</i>	5	16				
	6	30				
<i>Подготовка к практическим (семинарским) занятиям</i>	5	12				
	6	27				
<i>Подготовка к зачёту</i>	5	12				
<i>Подготовка к экзаменам</i>	6	36				
<b>ВСЕГО:</b>			<b>133</b>			

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

### 7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Лекции	<i>лекция-диалог, разбор конкретных ситуаций</i>	4		

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)		
		очное обучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Практические и семинарские занятия	<i>Дискуссия, командное соревнование малых групп обучающихся;</i>	6		
Лабораторные занятия	<i>Не предусмотрены</i>	-		
<b>ВСЕГО:</b>		10		

## 7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

### Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося Для первого семестра:

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная и домашняя активность: прохождение промежуточных тестов, выполнение домашних заданий Посещаемость: посещение лекций и практических (семинарских) занятий	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 балла за каждый правильный ответ у доски (без помощи преподавателя) (всего 17 практических занятия) максимально 34 баллов</li> <li>• 2 балла за каждое домашнее задание (всего 16) максимально 32 балла</li> <li>• 2 балла за посещение лекций, максимально 34 балла</li> </ul>
2	Выполнение контрольных, проверочных работ.	37	Выполнение <ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольной работы — до 50 баллов (всего 1 контрольная в семестре);</li> <li>• опрос – до 25 баллов (всего 2 опроса);</li> </ul> максимально 100 баллов
4	Сдача зачёта	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответ на один теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – до 40 баллов;</li> <li>• Решение практической задачи – до 60 баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

### Для второго семестра:

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная и домашняя активность: прохождение промежуточных тестов, выполнение домашних заданий Посещаемость: посещение лекций и практических (семинарских) занятий	13	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 балла за каждый правильный ответ у доски (без помощи преподавателя) (всего 17 практических занятия) максимально 34 баллов</li> <li>• 2 балла за каждое домашнее задание (всего 16) максимально 32 балла</li> <li>• 2 балла за посещение лекций, максимально 34 балла</li> </ul>
2	Выполнение контрольных, проверочных работ.	37	Выполнение <ul style="list-style-type: none"> <li>• контрольной работы — до 50 баллов (всего 1 контрольная в семестре);</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>• проверочной работы – до 30 баллов (1 работа в семестре);</li> <li>• опрос – до 20 баллов;</li> <li>максимально 100 баллов</li> </ul>
4	Сдача экзамена	50	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответ на один теоретический вопрос (полнота, владение терминологией, затраченное время) – до 20 баллов;</li> <li>• Решение практических задач – до 80 баллов.</li> </ul>
<b>Итого (%):</b>		100	

#### Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60		
40 – 50	3 (удовлетворительно)	Не зачтено
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	
1 – 16		
0		

## 8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Учебная литература

#### а) основная учебная литература

1. Долгих В.Я. Практикум по спецглавам высшей математики (ТФКП, ОИ, ТП) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Я. Долгих [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2014.— 97 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45427.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Плескунов М.А. Операционное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие/ М.А. Плескунов— Электрон. текстовые данные.— Екатеринбург: Уральский федеральный университет, 2014.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68361.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Икрянников В.И. Практикум по высшей математике. Элементы теории функций комплексной переменной. Операционное исчисление. Элементы теории вероятностей и математической статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.И. Икрянников, Э.Б. Шварц— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45423.html>.— ЭБС «IPRbooks»

#### б) дополнительная учебная литература

1. Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. Часть 4. Операционное исчисление. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.П. Рябушко— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2013.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21743.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Крупин В.Г. Высшая математика. Теория функций комплексного переменного. Операционное исчисление. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Г. Крупин, А.Л. Павлов, Л.Г. Попов— Электрон. текстовые данные.— М.: Издательский дом МЭИ, 2012.— 304 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33205.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Ермолаев Ю.Д. Типовой расчет по операционному исчислению [Электронный ресурс]: сетевое обновляемое электронное учебное пособие/ Ю.Д. Ермолаев— Электрон. текстовые данные.— Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 204 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51437.html>.— ЭБС «IPRbooks»

### 8.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Режим «обучение» на сайте оценки и мониторинга образовательных достижений студентов <http://i-exam.ru/>



2. Электронно-библиотечная система IPRbooks. (<http://www.iprbookshop.ru>)
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД (<http://publish.sutd.ru>)

**8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

1. Microsoft Office Standart 2016 Russian Open No Level Academic)
2. Microsoft Windows 10 Home Russian Open No Level Academic Legalization Get Genuine (GGK) + Microsoft Windows 10 Professional (Pro – профессиональная) Russian Upgrade Open No Level Academic

**8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Стандартно оборудованная аудитория
2. Видеопроектор
3. Компьютеры с возможностью выхода в Интернет

**8.6. Иные сведения и (или) материалы**

Раздаточные материалы: «Таблица оригиналов и изображений (преобразование Лапласа)»,

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, с решением типовых задач.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;</li> <li>• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки.</li> </ul>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными задачами, овладевают навыками применения теоретического материала к решению конкретных примеров и задач; навыками работы в малых группах; развивают логическое мышление; овладевают понятийным аппаратом при ответе у доски.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• работа с конспектом лекций;</li> <li>• решение примеров и задач, данных для самостоятельного решения;</li> <li>• просмотр рекомендуемой литературы</li> <li>• работа в «командах» - малых группах. Разбор вопросов, вызвавших затруднения у члена «команды», подготовка вопросов для обсуждения</li> </ul>
Лабораторные занятия	Не предусмотрены
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации; выполнение домашней работы; а также подготовки к контрольным работам и экзамену, работа на сайте i-exam в режимах «обучение» и «самоконтроль». Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться в составе команды (выработка навыков работы в составе команды, умение руководить малым коллективом). Работа может проводиться как под руководством (при участии) преподавателя, так и без него.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, вариантом типовых примеров и задач), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

## 10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

**10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования**

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК-2/первый	формулирует основные понятия, определения и принципы, используемые в математическом моделировании и программировании	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (24 вопроса)
	Использует операционное исчисление для решения различных задач прикладной математики	Практическое задание	Перечень заданий (6 заданий)
	осуществляет построение математических моделей и обосновывает выбор метода применительно к разрабатываемой модели		
ПК-7/первый	Знает основные понятия и утверждения математического анализа, усвоенные в рамках изучения дисциплины	Вопросы для устного собеседования	Перечень вопросов для устного собеседования (24 вопроса)
	Применяет изученные методы решения классических задач математического анализа к решению конкретной задачи	Практическое задание	Перечень заданий (6 заданий)
	Владеет приемами и методами решения конкретных задач из различных областей прикладной математики		

### 10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

#### Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 – 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
51 – 60	3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. <b>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). <b>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</b>

Баллы	Оценка по традиционной	Критерии оценивания сформированности компетенций
-------	------------------------	--

	шкале	Устное собеседование
40 – 100	Зачтено	обучающийся своевременно выполнил практические работы в соответствии с требованиями.
0 – 39	Не зачтено	обучающийся не может изложить значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, допускает неточности в формулировках и доказательствах, нарушения в последовательности изложения программного материала; неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

**10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

**10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП). Основные определения: переменные задачи, целевая функция, система ограничений, допустимый и оптимальный планы.	1
2	Математические модели задачи использования ресурсов, задачи о диете, задачи о загрузке оборудования.	1
3	Общая и каноническая формы представления ЗЛП. Приведение общей задачи к канонической.	1
4	Выпуклое множество точек на плоскости, угловые точки, выпуклый многоугольник в $n$ -мерном пространстве и свойства ЗЛП.	1
5	Геометрическая интерпретация ЗЛП. Графический метод решения ЗЛП с двумя переменными. Правило отыскания оптимального плана.	2
6	Симплекс метод решения ЗЛП. Определение первоначального допустимого базисного (опорного) решения.	3
7	Алгоритм симплекс метода.	3
8	Симплексные таблицы. Правило заполнения первой симплекс-таблицы.	3
9	Критерии оптимальности решения при отыскании максимума и минимума линейной функции.	3
10	Особые случаи симплексного метода. Неединственность оптимального решения, вырожденность базисного решения, отсутствие конечного оптимума.	3
11	М-метод (метод искусственного базиса).	4
12	Взаимно двойственные ЗЛП. Экономическая интерпретация задачи, двойственной к задаче об использовании ресурсов.	5
13	Простейшие свойства взаимно двойственных задач. Решение двойственной задачи графическим методом.	5
14	Постановка транспортной задачи (ТЗ).	6
15	Закрытая ТЗ. Построение первоначального плана перевозок	6
16	Метод потенциалов. Критерий оптимальности решения ТЗ.	7
17	Понятие цикла, построение цикла при решении ТЗ.	7
18	Открытая модель ТЗ. Приведение ее к закрытому типу.	7
19	Основные свойства преобразования Лапласа.	8
20	Основные теоремы об оригиналах и изображений.	8
21	Теорема единственности. Метод разложения на простейшие дроби.	10
22	Решение линейных дифференциальных уравнений второго	12
23	Решение линейных дифференциальных уравнений $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.	13
24	Решение системы линейных дифференциальных уравнений	14

**Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрены

**10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

Не предусмотрены

**Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций**

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Найти изображения оригинала: $f(t) = 2 + t^3 + t \cos 2t - 3^t$	$F(p) = \frac{2}{p} + \frac{3!}{p^4} + \frac{p^2 - 4}{(p^2 + 4)^2} + \frac{1}{p - \ln 3}$

2	Вычислить интеграл $\int_0^t e^{t-\tau} \sin \tau d\tau$	$\frac{1}{2}(e^t - \cos t - \sin t)$
3	Найти решение задачи Коши $x' - x = 1; x(0) = -1$	$x(t) = -1$
4	Решить систему уравнений $\begin{cases} x' + y = 2e^t \\ y' + x = 2e^t \end{cases} x(0) = y(0) = 1$	$x(t) = e^t$ и $y(t) = e^t$
5	Предприятие располагает двумя видами сырья $S_1$ и $S_2$ в количествах 15 и 13 условных единиц и изготавливает из него изделия двух видов $\Pi_1$ и $\Pi_2$ . Изготовление единицы изделия $\Pi_1$ требует расхода сырья $S_1$ в 1 усл.ед., $S_2$ в 3 усл.ед., а для производства единицы изделия $\Pi_2$ необходимо сырья $S_1$ - 3 усл.ед., сырья $S_2$ - 1 усл.ед. Известна прибыль от реализации одной единицы продукции каждого вида. Для вида $\Pi_1$ она составляет 2 ден.ед., для вида $\Pi_2$ - 3 ден.ед. Требуется найти оптимальный план производства продукции, реализация которого обеспечит предприятию максимальную прибыль.	<b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>  <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>
6	Привести к канонической форме задачу линейного программирования: найти минимум линейной функции <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b> при условиях  <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>	<b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b> при условиях  <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>
7	Решить графическим методом ЗЛП <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>  <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>	$z_{\max} = 18$ при $x_1=3, x_2=4$ .
8	Решить задачу с помощью симплексного метода. <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>  <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>	$z_{\max} = 18, x_1 = 3, x_2 = 4$ .
9	Составить двойственную задачу <b>Ошибка! Объект не может быть создан из кодов полей редактирования.</b>	$\min z^* = 8y_1 + 15y_2;$ $\begin{cases} y_1 + 4y_2 \geq 2, \\ 2y_1 + 3y_2 \geq 3. \end{cases} \begin{cases} x_1 \neq 0 \\ x_2 \neq 0 \end{cases}$ $y_1, y_2 \geq 0$
10	Построить опорный план методом наименьшей стоимости. Исходная транспортная таблица:	Опорный план построен. $X_{11} = 3, X_{12} = 12, X_{21} = 2, X_{24} = 8, X_{25} = 15,$

	B1	B2	B3	B4	B5	
A1	1	0	3	4	2	15
A2	5	1	2	3	3	25
A3	4	8	1	4	3	20
	20	12	5	8	15	

$X_{31} = 15, X_{33} = 5.$   
 Все остальные  $X_{ij} = 0.$   
 $F = 3*1+0*12+5*2+3*8+3*15+5*1 = 147$

**10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций**

**10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности**

Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена:

К сдаче экзамена допускаются набравшие не менее указанного ниже количества баллов по следующим видам деятельности:

- Аудиторная и домашняя активность – 60 баллов
- Выполнение контрольных, проверочных работ – 60 баллов
- Посещаемость – 60 баллов

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

**10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

устная  письменная  компьютерное тестирование  иная\*

\*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

**10.3.3. Особенности проведения экзамена**

Экзаменационный билет содержит один теоретический вопрос и практические задания. На подготовку к теоретическому вопросу и решению примеров отводится 90 минут. Допускается использование справочников и иных материалов.