МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РП СФОРМИРОВАНА, СОГЛАСОВАНА И УТВЕРЖДЕНА В ЭИОС

УТВЕРЖДАЮ
Декан ФГО

УТВЕРЖДАЮ /А.В. Артамонова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

14.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.4.11 Исследование операций

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки (специальность): 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Квалификация выпускника: Бакалавр
(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность: Математика и экономика

Курс: 4

Семестр: 7

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	60	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	7	семестр

2024
(год)

Оборотная сторона титульного листа

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Программу составили:

доцент	ВМ	СОГЛАСОВАНО	Ф.А. Пайзерова
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра высшей математики

(наименование кафедры)

24.01.2024 протокол № 5

(дата)

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО В.А. Иванов

(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой СОГЛАСОВАНО А.Г. Фурин

(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО А.В. Артамонова

(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Николаев Евгений Петрович, Директор МБОУ "Средняя общеобразовательная школа № 31 г. Йошкар-Олы"
Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.
Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	**знания:** Знает теоретические основы исследования операций; имеющие применение в экономике понятия и методы линейного и нелинейного, целочисленного, квадратичного программирования; теорию математического моделирования и методы исследования операций в экономике как качественно новый этап в познании сущности взаимосвязей экономических явлений, процессов и показателей; прикладные направления математического моделирования и исследования операций, ориентированные на использование ЭВМ, математическое программирование, управление на основе использования сетевых моделей и динамических систем. **умения:** Умеет использовать теоремы и формулы при решении задач линейного и нелинейного, целочисленного, квадратичного программирования и доказательстве математических фактов; осуществлять поиск наиболее рационального решения работать с научной, научно-популярной и справочной литературой, а также получать информацию из сети «Интернет» и оценивать её научную достоверность. **навыки:** Владеет навыками доказательства утверждений и основными методами решения задач линейного и нелинейного, целочисленного, квадратичного программирования, современным аппаратом математики, математического моделирования и исследования операций для решения прикладных задач.

ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	**знания:** Знает понятия и основные факты математики, составляющие теоретическую и практическую базу формирования школьного курса математики, дополнительных программ по математике; сущность метода моделирования, являющегося основой применения математики к исследованию реальных процессов, в том числе и в области математического образования; ведущие утверждения курса, обеспечивающие возможности его приложения к решению проблем различных разделов математики и практических задач; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле математика; сущность и приемы использования изучаемого математического аппарата в различных областях знаний; сущность методов анализа, синтеза, абстрагирования, моделирования, границы их применения для исследования реальных процессов; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем, позволяющих устанавливать закономерности явлений и процессов в предметном поле математика; научные методы, используемые для анализа теоретических и практических проблем в области математического образования. **умения:** Умеет вести поиск необходимой научной информации, отбор необходимых теоретических положений исследования операций для создания фрагментов уроков, учебных программ для элективных математических курсов и кружковых занятий по математике; применять методы анализа, синтеза, абстрагирования; моделирования для исследования проблем математического образования. **навыки:** Владеет навыками использования методов научного исследования для анализа математической деятельности обучающихся в области математического образования; приемами поиска нужной математической информации для построения доказательств утверждений и обоснования своих умозаключений; приемами выбора наиболее рациональных методов доказательства теоретических положений и решения математических и прикладных задач; приемами выстраивания логики последовательного изложения математического материала.

	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	**знания:** Знает основы методики преподавания, современные педагогические технологии, методы обучения, диагностики и оценивания достижений обучающихся. **умения:** Умеет обоснованно выбирать современные образовательные технологии, в том числе информационные, цифровые образовательные ресурсы. **навыки:** Владеет навыками применения современных образовательных технологий для осуществления обучающей и контрольно-оценочной образовательной деятельности по дисциплине исследование операций с учётом индивидуальных особенностей и задач мотивирования обучающихся/воспитанников, методикой проектирования учебного занятия с учётом целей, задач образования, особенностей обучающихся/воспитанников, методикой анализа учебного занятия с позиции личностного и деятельностного подходов.
2. ПК-3 Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	**знания:** Знает способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности, компоненты образовательной среды и их дидактические возможности, принципы и подходы к организации предметной среды, научно -исследовательский и научно-образовательный потенциал региона, где осуществляется образовательная деятельность. **умения:** Умеет использовать различные методы, формы и технологии обучения при формировании развивающей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения, обосновывать и включать научно-исследовательские и научно-образовательные объекты в образовательную среду и процесс обучения предмета, использовать образовательный потенциал социокультурной среды. **навыки:** Владеет навыками интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).

ПК-3.2. Использует образовательный потенциал социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности.	**знания:** Знает способы интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности; компоненты образовательной среды и их дидактические возможности; принципы и подходы к организации предметной среды; научно -исследовательский и научно-образовательный потенциал региона, где осуществляется образовательная деятельность **умения:** Умеет использовать различные методы, формы и технологии обучения при формировании развивающей образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения; обосновывать и включать научно-исследовательские и научно-образовательные объекты в образовательную среду и процесс обучения предмета; использовать образовательный потенциал социокультурной среды. **навыки:** Владеет навыками интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности; технологиями проектирования элементов образовательной среды школьного предмета с учётом возможностей конкретного региона.

	ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	**знания:** Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения; закономерности возрастного развития личности, принципы построения развивающего образовательного процесса на ступенях образования, нормы, правила и средства проектирования и реализации педагогической деятельности; основы психологической и педагогической диагностики, специальные методы и технологии, позволяющие проводить коррекционно-развивающую работу с неуспевающими обучающимися. **умения:** Умеет применять психолого-педагогические методы диагностики для определения показателей уровня и динамики развития обучающихся; осуществлять отбор психолого-педагогических технологий (в том числе инклюзивных) и применять их в профессиональной деятельности с учётом различного контингента обучающихся; взаимодействовать со специалистами в рамках психолого-медико-педагогического консилиума, родителями, с представителями организаций образования, социальной и духовной сферы, СМИ, бизнес-сообществ и др. **навыки:** Владеет специальными технологиями и методами, позволяющими проводить индивидуализацию обучения, развития, воспитания, формировать систему регуляции поведения и деятельности обучающихся; методами создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных образовательных результатов.

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.
Дисциплина является обязательной
Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Математический анализ (ПК-1), Геометрия (ПК-1), Алгебра (ПК-1), Математический анализ (ПК-3), Геометрия (ПК-3), Алгебра (ПК-3)
Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Методы решения экономических задач (ПК-3); практиках: Производственная практика. Научно-исследовательская работа (ПК-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, информационные

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
1. Экономические приложения ЗЛП (примеры типовых задач)	**20**	ПК-1, ПК-3
Лекция. 1. Задачи на построение экономико–математической модели: задача о наилучшем использовании ресурсов (задача планирования производства), задача на составление рациональных смесей, задача об использовании мощностей оборудования.	2	
Практическое занятие. 1. Математические модели задач экономического содержания.	2	
Лекция. 2. Задачи на построение экономико–математической модели: задача о загрузке оборудования, задача о раскрое материалов, задача на выбор портфеля ценных бумаг, транспортная задача.	2	
Практическое занятие. 2. Математические модели задач экономического содержания.	2	
Практическое занятие. 3. Контрольная работа № 1 «Математические модели задач экономического содержания».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № № 1 - 2, подготовка к практической работе; подготовка к контрольной работе № 1 «Математические модели задач экономического содержания».	10	
2. Теория линейного программирования. Численные методы решения задач линейного программирования	**24**	ПК-1, ПК-3
Лекция. 3. Формы записи задачи линейного программирования, их эквивалентность и способы преобразования. Геометрическая интерпретация и графическое решение задачи линейного программирования. Свойства решений задачи линейного программирования. Основная теорема линейного программирования.	2	
Практическое занятие. 4. Обыкновенные и модифицированные Жордановы исключения. Решение систем линейных уравнений.	2	
Практическое занятие. 5. Эквивалентные преобразования систем линейных уравнений и неравенств. Различные формы записи задач линейного программирования.	2	
Практическое занятие. 6. Свойства решений задач линейного программирования. Графический метод решения задач линейного программирования. Базисные и опорные решения	2	

системы линейных уравнений. Основная теорема линейного программирования.		
Лекция. 4. Симплексный метод. Общая идея симплексного метода. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные таблицы. Переход к нехудшему опорному плану. Симплексные преобразования. Признак бесконечности множества оптимальных планов. Признак неограниченности целевой функции. Метод искусственного базиса. Понятие о вырождении. Монотонность и конечность симплексного метода. Зацикливание.	2	
Практическое занятие. 7. Основная идея симплекс-метода. Алгоритм симплекс-метода.	2	
Практическое занятие. 8. Контрольная работа №2 «Графический и симплексный методы решения задачи линейного программирования».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № № 3 - 4, подготовка к практической работе; подготовка к контрольной работе № 2 «Графический и симплексный методы решения задачи линейного программирования».	10	
3. Теория двойственности и экономические приложения	**20**	ПК-1, ПК-3
Лекция. 5. Понятие двойственности. Построение двойственных задач и их свойства.	2	
Практическое занятие. 9. Метод искусственного базиса.	2	
Практическое занятие. 10. Постановка двойственной задачи. Теоремы двойственности и двойственный симплекс-метод.	2	
Лекция. 6. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Применение оценок в послеоптимизационном анализе. Анализ линейных моделей.	2	
Практическое занятие. 11. Контрольная работа № 3 «Метод искусственного базиса. Двойственный симплекс-метод».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекций № № 5 - 6, подготовка к практической работе; подготовка к контрольной работе № 3 «Метод искусственного базиса. Двойственный симплекс-метод».	10	
4. Транспортная задача	**16**	ПК-1, ПК-3
Лекция. 7. Постановка транспортной задачи по критерию стоимости в матричной форме. Закрытая и открытая модели транспортной задачи. Построение исходного опорного плана. Метод потенциалов. Решение транспортной задачи с открытой моделью. Транспортная задача с промежуточными пунктами. Задачи производственного планирования. Распределительные задачи. Задача об оптимальных назначениях. Задача о выборе кратчайшего пути.	2	
Практическое занятие. 12. Транспортная задача по критерию стоимости. Опорный план транспортной задачи и его построение. Метод потенциалов.	2	
Практическое занятие. 13. Контрольная работа № 4	2	

«Транспортная задача».		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 7, подготовка к практической работе; подготовка к контрольной работе № 4 «Транспортная задача».	10	
5. Задачи целочисленного программирования, их экономические приложения и методы решения	**16**	ПК-1, ПК-3
Лекция. 8. Классические задачи целочисленного программирования и краткая классификация методов их решения. Решение задач целочисленного линейного программирования графическим методом. Метод отсечения. Метод Гомори. Метод ветвей и границ. Экономические приложения задач целочисленного программирования.	2	
Практическое занятие. 14. Задачи целочисленного линейного программирования. Алгоритм метода Гомори.	2	
Практическое занятие. 15. Контрольная работа № 5 «Задачи целочисленного линейного программирования».	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение конспектов и учебной литературы по теме лекции № 8, подготовка к практической работе; подготовка к контрольной работе № 5 «Задачи целочисленного линейного программирования».	10	
6. Общая теория математического программирования. Теория множителей Лагранжа, теорема Куна-Таккера	**12**	ПК-1, ПК-3
Практическое занятие. 16. Метод множителей Лагранжа. Градиентные методы. Квадратичные функции. Задача квадратичного программирования.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение КР, РГР Изучение конспектов и учебной литературы по теме, подготовка к практической работе. 1. Математические основы выпуклого программирования. Задача выпуклого программирования. Свойства выпуклых и вогнутых функций. Метод множителей Лагранжа. Экономический смысл множителей Лагранжа. Теорема Куна -Таккера. 2. Градиентные методы. Задача без ограничений. Задача с линейными ограничениями.	10	
Иная контактная работа: дифференцированный зачет (БРК)	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины Б.1.1.4.11 "Исследование операций" рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине "Исследование операций", концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала;

обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации.
Подготовка к **занятиям практического типа** включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины " Исследование операций".
Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины " Исследование операций" оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины " Исследование операций", к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам.
Изучение дисциплины "Исследование операций" включает выполнение расчетно-графической работы, контрольной работы.
Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе.
Формой промежуточной аттестации по дисциплине "Исследование операций" является БР К в 7-ом семестре.

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Волков, Игорь Куприянович. Исследование операций [Текст] : учеб. для втузов / И. К. Волков, Е. А. Загоруйко ; ред. : В. С. Зарубин, А. П. Крищенко. 2-е изд. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 435 с. ISBN 5-7038-1518-5. Экземпляры: всего 27.	27
2.	Вентцель, Елена Сергеевна. Исследование операций [Текст] : задачи, принципы, методология : учеб. пособие для студентов вузов / Е. С. Вентцель. 3-е изд., стер. М.: Дрофа, 2004. - 206 с. ISBN 5-7107-7770-6. Экземпляры: всего 28.	28
3.	Исследование операций в экономике [Текст] : [учеб. пособие по экон. специальностям и направлениям] / [Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Юрайт, 2011. - 430 с. ISBN 978-5-9916-1116-9978-5-9692-1097-4. Экземпляры: всего 5.	5
4.	Новиков, А. И. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] : учебник для бакалавров / Новиков А. И. 2-е изд. Москва: Дашков и К, 2020. - 352 с. ISBN 978	https://e.lanbook.com/book/173918

	-5-394-03813-6.	
5.	Трушков, А. С. Исследование операций. Том 1. Линейное программирование [Электронный ресурс] / Трушков А. С. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 292 с. ISBN 978-5-8114-8282-5.	https://e.lanbook.com/book/327023
6.	Бурда, А. Г. Исследование операций в экономике [Электронный ресурс] / Бурда А. Г.,Бурда Г. П. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 564 с. ISBN 978-5-8114-3149-6.	https://e.lanbook.com/book/213143
7.	Кузнецов, А. В. Высшая математика. Математическое программирование [Электронный ресурс] / Кузнецов А. В.,Сакович В. А.,Холод Н. И. 4-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. ISBN 978-5-8114-1056-9.	https://e.lanbook.com/book/211070
8.	Калихман, Исаак Липович. Сборник задач по математическому программированию [Текст] : [учеб. пособие] / И. Л. Калихман. Изд. 2-е, перераб. и доп. Подольск: Интеграл, 2008. - 270 с. Экземпляры: всего 45.	45
9.	Акулич, И. Л. Математическое программирование в примерах и задачах [Электронный ресурс] / Акулич И. Л. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 352 с. ISBN 978-5-8114-0916-7.	https://e.lanbook.com/book/210680
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru
2.	Информационно-правовой портал Гарант	http://www.garant.ru
3.	Профессиональные справочные системы Техэксперт	http://www.cntd.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	226 (II)	Доска аудиторная 1000*1500 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач,

			КОМПАС-3D V19, Платформа nanoCAD, nanoCAD Инженерный BIM

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:
- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлет-ворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения практических работ	отлично

7.1. Текущий контроль успеваемости
Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/ или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся
Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Задание 1. Выберите верный ответ
Предприятие производит два вида продукции (А и Б) из одного вида сырья. На изделие А расходуется 2 кг сырья, на изделие Б – 3 кг. Запасы сырья на складе составляют 120 кг. Какое неравенство верно описывает ограничение по ресурсам?
а) $2x1+3x2 \geq 120$;
б) $2x1+3x2 \leq 120$;
в) $3x1+2x2=120$;
г) $x1+x2 \leq 120$.
Ответ: _____

Ключ: б

Задание 2. Заполните пропуск. В поле для ответа введите слово в именительном падеже и единственном числе со строчной буквы
Вектор C = (c1, c2, ..., cn) в целевой функции Z=c1x1+...+ cnxn определяет коэффициенты, которые в экономических задачах часто интерпретируются как _____ или прибыль от единицы продукции.
Ответ: _____

Ключ: цена/стоимость

Задание 3. Заполните пропуск. В поле для ответа введите число без знаков препинания
Дано неравенство ограничения по ресурсу: $4x \leq 20$. Максимально возможное целое значение x_x равно _____.
Ответ: _____

Ключ: 5

Полный перечень вопросов промежуточного контроля представлен в приложении 5 «Фонд оценочных средств»

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для БРК
7 СЕМЕСТР

1. Примеры экономических задач линейного программирования (ЗЛП). Задача о наилучшем использовании ресурсов.
2. Задача о выборе оптимальных технологий.
3. Задача о смесях.
4. Задача о раскрое материалов.
5. Задача о размещении заказа.
6. Формы записи задачи линейного программирования.
7. Способы преобразования ЗЛП.
8. Геометрическая интерпретация ЗЛП.
9. Графический метод решения ЗЛП.
10. Базисные и опорные планы ЗЛП.
11. Свойства решений задачи ЗЛП.

12. Основная теорема линейного программирования.
13. Симплексный метод. Общая идея симплексного метода
14. Построение начального опорного плана.
15. Признак оптимальности опорного плана. Симплексные таблицы.
16. Переход к нехудшему опорному плану. Симплексные преобразования.
17. Признак бесконечности множества оптимальных планов.
18. Признак неограниченности целевой функции.
19. Алгоритм симплекс-метода.
20. Метод искусственного базиса.
21. Понятие о вырождении. Монотонность и конечность симплексного метода. Зацикливание.
22. Понятие двойственности. Построение двойственных задач.
23. Соответствие между переменными. Пары взаимно двойственных задач.
24. Основное неравенство теории двойственности.
25. Достаточный признак оптимальности.
26. Теорема существования оптимальных планов.
27. Первая основная теорема двойственности.
28. Вторая теорема двойственности.
29. Применение оценок в послеоптимизационном анализе.
30. Анализ линейных моделей.
31. Транспортная задача по критерию стоимости.
32. Теорема о существовании допустимого плана.
33. Закрытая и открытая модели транспортной задачи.
34. Построение исходного опорного плана: 1. Правило северо-западного угла.
2. Правило минимального элемента.
35. Метод потенциалов.
36. Решение транспортной задачи с открытой моделью.
37. Задача целочисленного линейного программирования.
38. Метод отсечения. Алгоритм Гомори для решения полностью целочисленной задачи линейного программирования.
39. Математические основы выпуклого программирования. Производная по направлению. Градиент функции и его свойства.
40. Выпуклые и вогнутые функции, их основные свойства.
41. Задача выпуклого программирования.
42. Метод множителей Лагранжа. Экономический смысл множителей Лагранжа.
43. Градиентные методы. Задачи без ограничений.
44. Градиентные методы. Задача с линейными ограничениями.
45. Теорема Куна-Таккера.
46. Задача квадратичного программирования и ее решение.
47. Решения экономических задач методом динамического программирования.
48. Особенности задач динамического программирования.
49. Принцип оптимальности.

