1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «**Методы моделирования социально-экономических процессов**» относится к вариативной части дисциплин по выбору Б1.В.ДВ.02 ОПОП по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика» и изучается на третьем году обучения (6 семестр).

Целью дисциплины «**Методы моделирования социально-экономических процессов**» является закрепление теоретических знаний и получение практических навыков работы по построению экономико-математических моделей и реализации их математическими методами, в том числе с помощью современных компьютерных технологий.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	***Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций***
ОПК-2 (Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования)	***З1 (ОПК-2) Знать*** методы моделирования социально-экономических процессов ***У1 (ОПК-2) Уметь*** моделировать социально-экономические процессы ***В1 (ОПК-2) Владеть*** компьютерными технологиями для моделирования социально-экономических процессов
ПК-1 (Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе)	***З2 (ПК-1) Знать*** методы анализа предметных областей ***У2 (ПК-1) Уметь*** проводить анализ предметной области, формировать требования к ИС ***В2 (ПК-1) Владеть*** навыками работы на ПК для моделирования социально-экономических процессов

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых 66 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 32 часа занятия семинарского типа, 2 часа контроль самостоятельной работы), 42 часов составляет самостоятельная работа обучающегося. Промежуточная аттестация – экзамен (36 часов).

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)			В том числе																	
				Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них															Самостоятельная работа обучающегося, часы		
				Занятия лекционного типа			Занятия семинарского типа			Занятия лабораторного типа			Консультации			Всего					
	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная	Очная	Очно-заочная	Заочная
Тема 1. Экономические модели на базе элементарной математики	15			4			4									8			7		
Тема 2. Производственные функции в экономике	15			4			4									8			7		
Тема 3. Моделирование полезности	19			6			6									12			7		
Тема 4. Методы анализа спроса и предложения	19			6			6									12			7		
Тема 5. Математические методы максимизации прибыли.	19			6			6									12			7		
Тема 6. Линейная модель «затраты-выпуск»	19			6			6									12			7		
Контроль самостоятельной работы	2															2					
Промежуточная аттестация: экзамен	36																				
Итого	**144**			**32**			**32**									**66**			**42**		

4. Образовательные технологии

Используются активные и интерактивные образовательные технологии в форме лекций, лабораторных работ.

- **Лекция-информация.** Ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.

- **Лекция-беседа**, или «диалог с аудиторией», является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения студентов в учебный процесс. Эта лекция предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Преимущество лекции-беседы состоит в том, что она позволяет привлекать внимание слушателей к наиболее важным вопросам темы, определять содержание и темп изложения учебного материала с учетом особенностей обучаемых.

К участию в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, так, например, озадачивание слушателей вопросами в начале лекции и по ее ходу. Вопросы могут, быть информационного и проблемного характера, для выяснения мнений и уровня осведомленности по рассматриваемой теме, степени их готовности к восприятию последующего материала. Вопросы адресуются всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из обучаемых не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому слушателю, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме. Для экономии времени вопросы рекомендуется формулировать так, чтобы на них можно было давать однозначные ответы. С учетом разногласий или единодушия в ответах преподаватель строит свои дальнейшие рассуждения, имея при этом возможность, наиболее доказательно изложить очередное понятие лекционного материала.

Вопросы могут быть как простыми для того, чтобы сосредоточить внимание слушателей на отдельных аспектах темы, так и проблемные. Обучаемый, продумывая ответ на заданный вопрос, получает возможность самостоятельно прийти к тем выводам и обобщениям, которые преподаватель должен был сообщить им в качестве новых знаний, либо понять важность обсуждаемой темы, что повышает интерес, и степень восприятия материла слушателями.

Во время проведения лекции-беседы задаваемые вопросы не должны оставаться без ответов, иначе они будут носить риторический характер, не обеспечивая достаточной активизации мышления обучаемых. Наиболее проблемные вопросы могут быть вынесены на самостоятельную работу студентов, проверку которой преподаватель осуществляет в рамках текущего контроля успеваемости и/или промежуточной аттестации.

Эффективность лекции-беседы в условиях группового обучения снижается из-за того, что не всегда удается каждого обучаемого вовлечь в двусторонний обмен мнениями.

- **Лекция с заранее запланированными ошибками** - рассчитана на стимулирование студентов к постоянному контролю предлагаемой информации (поиск ошибки: содержательной, методологической, методической, орфографической). Предварительно студенты могут быть разбиты на малые группы. В конце лекции или на следующем занятии проводится диагностика групп и разбор сделанных ошибок. Данный вид лекции проводится в завершение темы или раздела учебной дисциплины, когда у слушателей сформированы основные понятия и представления. Заключительный анализ ошибок развивает у слушателей теоретическое мышление.

- **Лекция-консультация** – по типу **«вопросы—ответы—дискуссия»**, является трояким сочетанием: изложение новой учебной информации лектором, постановка вопросов и организация дискуссии в поиске ответов на поставленные вопросы». Поводится в период работы обучающихся над проектной работой.

- **Лекция-консультация** по типу **«вопросы—ответы»**. Лектор отвечает в течение лекционного времени на вопросы студентов по всем разделу или всему курсу. Проводится перед защитой проектных работ и промежуточной аттестацией.

Для выполнениялабораторных работы предусматривается работа в терминал-классах.

Занятия лекционного типа составляют не более 40 % от общего количества часов аудиторных занятий.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- повторение пройденного учебного материала, чтение рекомендованной литературы;
- подготовку к практическим занятиям;
- выполнение общих и индивидуальных домашних заданий;
- работу с Интернет и прочими электронными источниками;
- подготовку к сдаче **экзамена**.

Планирование времени на самостоятельную работу важно осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом повторение пройденного материала.

Самостоятельная работа студентов, прежде всего, заключатся в изучении литературы, дополняющей материал, излагаемый в лекционной части курса. Необходимо овладеть навыками библиографического поиска, в том числе в сетевых Интернет-ресурсах, научиться сопоставлять различные точки зрения и определять методы исследований.

Предполагается, что, прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с рекомендованной литературой из основного списка, затем обратится к источникам, указанным в библиографических списках изученных книг, осуществит поиск и критическую оценку материала на сайтах Интернет, соберет необходимую информацию.

Существует несколько методов работы с литературой.

Один из них – *метод повторения*: смысл прочитанного текста можно заучить наизусть. Простое повторение воздействует на память механически и поверхностно. Полученные таким путем сведения легко забываются.

Наиболее эффективный метод – *метод осознанного запоминания*: прочитанный текст нужно подвергнуть большей, чем простое заучивание, обработке. Чтобы основательно обработать информацию, важно произвести целый ряд мыслительных операций: прокомментировать новые данные; оценить их значение; поставить вопросы; сопоставить полученные сведения с ранее известными.

Для улучшения обработки информации очень важно устанавливать осмысленные связи, структурировать новые сведения. Изучение научной, учебной и иной литературы требует ведения рабочих записей. Форма записей может быть весьма разнообразной: простой или развернутый план, тезисы, цитаты, конспект.

При *подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине* следует руководствоваться перечнем вопросов для подготовки к **экзамену** по курсу.

Данной рабочей программой предусматриваются такие формы контроля самостоятельной работы студентов как контрольные задания в тестовом формате и рефераты.

Наименование темы самостоятельной работы (СР)	**Форма контроля СР**
Тема 1. **Экономические модели на базе элементарной математики**	Практическое задание
Тема 2. **Производственные функции в экономике**	Практическое задание
Тема 3. **Моделирование полезности**	Практическое задание
Тема 4. **Методы анализа спроса и предложения**	Практическое задание
Тема 5. **Математические методы максимизации прибыли**	Практическое задание
Тема 6. **Линейная модель «затраты-выпуск»**	Практическое задание

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:

6.1. Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования.

№ п/п	Код компетенции*	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства
1	ОПК-2	способность анализировать социально-экономические задачи и процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	**Знать:** методы моделирования социально-экономических процессов **Уметь:** моделировать социально-экономические процессы **Владеть:** компьютерными технологиями для моделирования социально-экономических процессов	Собеседование Контрольная работа
2	ПК-1	способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов	**Знать:** методы анализа предметных областей **Уметь:** проводить анализ предметной области, формировать требования к ИС **Владеть**: навыками работы на ПК для моделирования социально-экономических процессов	Собеседование Контрольная работа

6.2. Описание шкал оценивания.

Индикаторы компетенции	**ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ**						
	плохо	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
Полнота знаний	Отсутствие знаний теоретическогоматериала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
Наличие умений	Отсутствие минимальных умений . Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания но не в полном объеме.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи . Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения,решены все основные задачи с отдельными несущественнымнедочетами, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения,. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном Объеме без недочетов

						объеме.	
Наличие навыков (владение опытом)	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач
Мотивация(личностное отношение)	Полное отсутствие учебной активности и мотивации	Учебная активность и мотивация слабо выражены, готовность решать поставленные задачи качественно отсутствуют	Учебная активность и мотивация низкие, слабо выражены, стремление решать задачи качественно	Учебная активность и мотивация проявляются на среднем уровне, демонстрируется готовность выполнять поставленные задачи на среднем уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на уровне выше среднего, демонстрируется готовность выполнять большинство поставленных задач на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять все поставленные задачи на высоком уровне качества	Учебная активность и мотивация проявляются на очень высоком уровне, демонстрируется готовность выполнять нестандартные дополнительные задачи на высоком уровне качества
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в не сформирована. отсутствуют знания, умения, навыки, необходимые для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач. Требуется повторное обучение	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенции превышает стандартные требования. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для применения творческого подхода к решению сложных практических (профессиональных) задач.

			задач.				
Уровень сформированности компетенций	Нулевой	Низкий	Ниже среднего	Средний	Выше среднего	Высокий	Очень высокий

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену по учебной дисциплине по представлению преподавателя, ведущего аудиторные занятия, и решению, принятому на заседании кафедры, не допускаются обучающиеся:

1) пропустившие более 50% практических и семинарских занятий;

2) не прошедшие или выполнившие неудовлетворительно контрольные задания по 4 и более темам курса (решение практических задач, прохождение тестирования, анализ литературных источников).

Экзамен проводится в устной форме по утверждённым заведующим кафедрой (директором филиала) билетам. Обязательной является подготовка студентом развёрнутого ответа по существу вопросов билета, на что отводится не менее 45 минут. На экзамене не допускается наличие у обучающихся посторонних предметов, в том числе технических устройств (мобильных телефонов и пр.), пользование которыми может затруднить либо сделать невозможной объективную оценку результатов промежуточной аттестации. Обучающиеся, нарушившие правила проведения экзамена, по решению экзаменатора и заведующего соответствующей кафедрой могут быть удалены из аудитории. При этом в экзаменационную ведомость удалённому с экзамена студенту проставляется оценка «неудовлетворительно». При проведении экзамена в устной форме по экзаменационным билетам оцениваются общее понимание студентом содержания и структуры вопроса, полнота раскрытия каждого из элементов вопроса, степень владения базовой терминологией, понимание применимости и особенностей практического использования излагаемых теоретических положений. Экзаменатор для уточнения оценки вправе задавать дополнительные вопросы, предусмотренные рабочей программой.

Уровень знаний, обучающихся определяется следующими оценками: «превосходно», «отлично», «очень хорошо», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и «плохо».

Условиями оценивания результатов освоения дисциплины являются:

- валидность (объекты оценки должны соответствовать поставленным целям обучения);
- полнота и адекватность отображения требований образовательного стандарта и ОПОП;
- надежность (использование единообразных стандартов и критериев оценивания);
- справедливость (разные студенты должны иметь равные возможности добиться успеха);
- эффективность (не отнимать много времени у студентов и преподавателей);
- обеспечение решения оценочной задачи.

Критерии выставления оценок за экзамен

Оценка	Уровень подготовки
Превосходно	Высокий уровень подготовки, безупречное владение теоретическим материалом, студент демонстрирует творческий поход к решению нестандартных ситуаций. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждая теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на практических занятиях. 100 %-ное выполнение контрольных экзаменационных заданий

Отлично	Высокий уровень подготовки с незначительными ошибками. Студент дал полный и развернутый ответ на все теоретические вопросы билета, подтверждает теоретический материал практическими примерами из практики. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий на 90% и выше
Очень хорошо	Хорошая подготовка. Студент дает ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Студент активно работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 80 до 90%.
Хорошо	В целом хорошая подготовка с заметными ошибками или недочетами. Студент дает полный ответ на все теоретические вопросы билета, но имеются неточности в определениях понятий, процессов и т.п. Допускаются ошибки при ответах на дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора. Студент работал на практических занятиях. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 70 до 80%.
Удовлетворительно	Минимально достаточный уровень подготовки. Студент показывает минимальный уровень теоретических знаний, делает существенные ошибки, но при ответах на наводящие вопросы, может правильно сориентироваться и в общих чертах дать правильный ответ. Студент посещал практические занятия. Выполнение контрольных экзаменационных заданий от 50 до 70%.
Неудовлетворительно	Подготовка недостаточная и требует дополнительного изучения материала. Студент дает ошибочные ответы, как на теоретические вопросы билета, так и на наводящие и дополнительные вопросы экзаменатора. Студент пропустил большую часть практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий до 50%.
Плохо	Подготовка абсолютно недостаточная. Студент не отвечает на поставленные вопросы. Студент отсутствовал на большинстве лекций и практических занятий. Выполнение контрольных экзаменационных заданий менее 20 %.

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются контрольные тестовые задания.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются практические задания.

Критерии оценивания оценочных средств

Оценка	Уровень подготовленности, характеризуемый оценкой
Превосходно	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание основного и дополнительного материала
Отлично	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание основного материала
Очень хорошо	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, обучающийся отвечает четко и последовательно, показывает глубокое знание материала, допущено не более 2 неточностей непринципиального характера
Хорошо	Задание выполнено в полном объеме (все поставленные задачи решены), ответ логичен и обоснован, допущены неточности непринципиального характера, но обучающийся показывает систему знаний по теме своими ответами на поставленные вопросы
Удовлетворительно	Задание выполнено не в полном объеме (решено более 50% поставленных задач), но обучающийся допускает ошибки, нарушена последовательность ответа, но в целом раскрывает содержание основного материала
Неудовлетворительно	Задание выполнено не в полном объеме (решено менее 50% поставленных задач), обучающийся дает неверную информацию при ответе на поставленные задачи,

	допускает грубые ошибки при толковании материала, демонстрирует незнание основных терминов и понятий.
Плохо	Задание не выполнено, обучающийся демонстрирует полное незнание материала

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенций ОПК-2 и ПК-1.

Теоретические вопросы к экзамену по итогам освоения дисциплины «Методы моделирования социально-экономических процессов»

Вопрос	Код компетенции
1. Понятие математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.	ОПК-2
2. Этапы экономико-математического моделирования.	ОПК-2
3. Модель «затраты-выпуск» (простая балансовая модель Леонтьева).	ОПК-2, ПК-1
4. Матрица А технологических коэффициентов (технологическая матрица модели) и ее экономический смысл.	ОПК-2, ПК-1
5. Система уравнений модели «затраты-выпуск», матричная форма записи системы.	ОПК-2, ПК-1
6. Фрагменты таблицы МОБ. Экономический смысл.	ОПК-2, ПК-1
7. Экономический смысл матрицы $B = (E-A)^{-1}$.	ОПК-2, ПК-1
8. Продуктивность модели Леонтьева. Критерии продуктивности матрицы технологических коэффициентов.	ОПК-2, ПК-1
9. Общая постановка и классификация задач оптимизации.	ОПК-2, ПК-1
10. Примеры задач линейного программирования в экономике.	ОПК-2, ПК-1
11. Постановка и формы записи задачи ЛП.	ОПК-2, ПК-1
12. Геометрическая интерпретация задачи ЛП (постановка задачи, алгоритм решения, пример).	ОПК-2, ПК-1
13. Симплекс метод (алгоритм метода, пример)	ОПК-2, ПК-1
14. Двойственные задачи ЛП (определения, пример).	ОПК-2, ПК-1
15. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений, вторая теорема. Примеры использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи ЛП.	ОПК-2, ПК-1
16. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Третья теорема двойственности (об оценках). Пример использования объективно обусловленных оценок для принятия оптимальных решений.	ОПК-2, ПК-1
17. Транспортная задача. Общая постановка. Открытая и закрытая ТЗ.	ОПК-2, ПК-1
18. Метод северо-западного угла (алгоритм метода, пример).	ОПК-2, ПК-1
19. Метод наименьшей стоимости (алгоритм метода, пример).	ОПК-2, ПК-1
20. Метод потенциалов.	ОПК-2, ПК-1
21. Бюджетное множество, граница бюджетного множества.	ОПК-2, ПК-1
22. Функция полезности и ее свойства.	ОПК-2, ПК-1
23. Виды функций полезности.	ОПК-2, ПК-1
24. Кривые безразличия, поверхности безразличия.	ОПК-2, ПК-1
25. Свойства кривых безразличия.	ОПК-2, ПК-1
26. Формулировка задачи потребительского выбора и ее решение.	ОПК-2, ПК-1
27. Функции спроса.	ОПК-2, ПК-1
28. Уравнение Слуцкого.	ОПК-2, ПК-1
29. Производственные функции и их свойства.	ОПК-2, ПК-1

30. Виды производственных функций, производственная функция Кобба-Дугласа.	ОПК-2, ПК-1
31. Изокосты и изокванты.	ОПК-2, ПК-1
32. Свойства изокост и изоквант.	ОПК-2, ПК-1
33. Средние и предельные значения производственной функции.	ОПК-2, ПК-1
34. Формулировка задачи максимизации выпуска продукции в долгосрочный период и ее решение	ОПК-2, ПК-1

Оценка компетенции «ОПК-2, ПК-1» - контрольные работы

Контрольная работа №1

Даны межотраслевые поставки x_{ij} и конечный продукт Y_i для двухотраслевой экономической системы:

Производство	Потребление		Валовой продукт
	1	2	
1	30+*k*	20+*k*	300-*p*
2	50-*k*	40-*k*	100+*p*

Значение *p* берем в соответствии с первой буквой фамилии:

А, Ж, М – 20
Б, З, Н – 25
В, И, О – 30
Г, Р, Ц – 35
Д, К, С – 15
Е, Л, О – 50
Ё, У, О – 40
Ф, Х, Э – 45
Ц, Ч, Я – 55
Ш, Ю – 60

Значение *k* берем в соответствии с первой буквой имени

А, Ж, М – 5
Б, З, Н – 6
В, И, О – 4
Г, Р, Ц – 6
Д, К, С – 3
Е, Л, О – 5
Ё, У, О – 4
Ф, Х, Э – 7
Ц, Ч, Я – 2
Ш, Ю – 1

Построить межотраслевой баланс, найти конечный продукт каждой отрасли, условно-чистую продукцию каждой отрасли, матрицу коэффициентов прямых затрат. Какой будет валовой продукт каждой отрасли, если конечный продукт 1 отрасли необходимо увеличить на 40 %, а 2 отрасли уменьшить на 10 %.

Контрольная работа №2

Фирма производит и продает два типа товаров. Фирма получает прибыль в размере c_1 тыс.р. от производства и продажи каждой единицы товара 1 и в размере c_2 тыс.р. от производства и продажи каждой единицы товара 2. Фирма состоит из трех подразделений. Затраты труда (чел-дни) на производство этих товаров в каждом из подразделений указаны в таблице.

Подразделение	Трудозатраты, чел-дней на 1 шт.

	товар 1	товар 2
1	a_1	b_1
2	a_2	b_2
3	a_3	b_3

Руководство рассчитало, что в следующем месяце фирма будет располагать следующими возможностями обеспечения производства трудозатратами: D_1 чел-дней в подразделении 1, D_2 — в подразделении 2 и D_3 — в подразделении 3.

Вариант (Фамилия)	a_1	a_2	a_3	b_1	b_2	b_3	c_1	c_2	D_1	D_2	D_3
А, Ж	3	5	5	3	2	1	12+k	3	800	500	2000
Б, М	3	6	3	5	3	1	11+k	4	900	700	2100
З, Н	5	2	5	3	2	4	10+k	5	1000	600	1900
В, И	4	5	3	3	3	5	9+k	6	1100	800	1800
О, Г	1	2	2	3	4	3	8+k	4	1000	900	1700
Р, Ц	1	2	2	3	3	2	9+k	5	900	1000	1600
Д, К	5	1	2	1	3	2	10+k	3	800	900	1700
С, Е	4	3	3	5	1	3	11 +k	4	700	800	1800
Л, Т	3	4	1	2	5	1	12+k	6	1200	700	1900
Ё, У	3	4	2	5	2	2	13+k	3	1300	600	2000
П, Ф	5	3	6	2	2	6	14+k	4	1000	500	2100
Х, Э	5	2	5	5	6	5	14 +k	5	900	600	2200
Ч, Я	1	3	2	4	2	5	13+k	4	800	700	2000
Ш, Ю	6	3	3	6	3	4	12+k	3	1100	800	2100

Значение k берем в соответствии с первой буквой имени

А, Ж, Б, М, З, Н – 1

В, И, О, Г, Р, Ц – 2

Д, К, С, Е, Л, Т – 3

Ё, У, П, А – 4

Х, Я, Ш, Ю – 5

Составить задачу линейного программирования и найти ее решение. Числовые значения взять из таблицы для каждого номера задачи. Составить двойственную задачу, решить ее, используя теоремы двойственности и отчет *Устойчивость* в Excel.

<u>Контрольная работа №3</u>

На трех складах A_1, A_2, A_3 хранится $a_1 = 200, a_2 = 50 + 5n, a_3 = 100$ единиц одного и того же груза. Этот груз требуется доставить трем потребителям B_1, B_2 и B_3, заказы которых составляют $b_1 = 130, b_2 = 5m + 20, b_3 = 180$ единиц груза соответственно. Стоимости перевозок c_{ij} указаны в соответствующих клетках транспортной таблицы.

Потребности / Запасы		B_1	B_2	B_3
		$b_1 = 130$	$b_2 = 5m + 20$	$b_3 = 180$
A_1	$a_1 = 200$	5	k	4
A_2	$a_2 = 50 + 5n$	l	5	6
A_3	$a_3 = 100$	1	8	$k + 1$

Составить оптимальный план, обеспечивающий минимальную стоимость перевозок и найти эту стоимость.

Значения m и n берем в соответствии с первой буквой фамилии из таблицы 1.

Таблица 1.

Первая буква фамилии	$\boldsymbol{m}$	$\boldsymbol{n}$
А, Ж, М	5	4
Б, З, Н	1	2
В, И (Й), О	2	5
Г, Р, Ц	4	1
Д, К, С	2	3
Е, Л, П	3	5
Ё, У, Т	1	4
Ф, Х, Э	5	1
Ц, Ч, Я	3	2
Ш, Щ, Ю	4	3

Значения k и lберем в соответствии с первой буквой имени из таблицы 2.

Таблица 2.

Первая буква имени	$\boldsymbol{k}$	$\boldsymbol{l}$
А, Ж, М	3	4
Б, З, Н	2	3
В, И (Й), О	1	5
Г, Р, Ц	4	1
Д, К, С	5	3
Е, Л, П	3	2
Ё, У, Т	1	4
Ф, Х, Э	5	2
Ц, Ч, Я	2	1
Ш, Щ, Ю	4	5

<u>Контрольная работа №4 .</u>

Для потребителя с доходом Q (ден. ед.), который оценивает привлекательность набора товаров с помощью неоклассической функции полезности вида $u(x_1, x_2) = x_1^{\alpha} x_2^{\beta}$, найти его точку спроса на товары при существующих ценах $\boldsymbol{P} = (p_1, p_2)$ (ден. ед.). Пусть цены на товары изменились и составили $\boldsymbol{P}' = (p_1', p_2')$ (ден. ед.). Нужно определить минимальную компенсацию дохода, позволяющую обеспечить потребителю прежний уровень благосостояния (ед.).

Значения α, β, $\boldsymbol{P} = (p_1, p_2)$, Q берем в соответствии с первой буквой фамилии из таблицы 1.

Таблица 1.

Первая буква фамилии	**α**	$\boldsymbol{\beta}$	$\boldsymbol{P} = (p_1, p_2)$	$\boldsymbol{Q}$
А, Ж, М	0,25	0,25	(3,6)	72
Б, З, Н	0,4	0,3	(5,1)	70
В, И (Й), О	0,5	0,4	(1,5)	135
Г, Р, Ц	0,8	0,1	(2,1)	54
Д, К, С	0,2	0,7	(1,2)	36
Е, Л, П	0,25	0,5	(2,2)	120
Ё, У, Т	0,6	0,2	(2,5)	160

Ф, Х, Э	0,3	0,5	(4,2)	96
Ц, Ч, Я	0,1	0,3	(2,5)	40
Ш, Щ, Ю	0,5	0,2	(2,3)	126

Значения $P^{0} = (p_1^{0}, p_2^{0})$ берем в соответствии с первой буквой имени из таблицы 2.

Таблица 2.

Первая буква имени	$P^{0} = (p_1^{0}, p_2^{0})$
А, Ж, М	(6,6)
Б, З, Н	(5,3)
В, И (Й), О	(3,5)
Г, Р, Ц	(2,4)
Д, К, С	(4,2)
Е, Л, П	(2,4)
Ё, У, Т	(4,5)
Ф, Х, Э	(4,4)
Ц, Ч, Я	(4,5)
Ш, Щ, Ю	(4,3)

<u>Контрольная работа №5 .</u>

Пусть некоторое производство можно описать с помощью функции Кобба-Дугласа $y = \alpha_0 K^{\alpha} L^{\beta}$. Чтобы увеличить выпуск продукции на a %, нужно увеличить основные фонды на b % или численность работников на c %. В настоящее время один работник производит в месяц продукции на A_L рублей, а всего работников $- L$ человек. Основные фонды оцениваются в K рублей.

Необходимо:

1) Составить для данного предприятия производственную функцию, определив коэффициенты эластичности.
2) Определить среднюю и предельную капиталоотдачу (фондоотдачу).
3) Определить среднюю и предельную производительность труда.
4) Определить предельные нормы замещения ресурсов.
5) Определить численность работников, если стоимость основных фондов увеличить в 100 раз.
6) На сколько процентов изменится объем товарной продукции, если фонд заработной платы уменьшился на 3%, а стоимость основных фондов возросла на 2%.

Значения a, b, c берем в соответствии с первой буквой фамилии из таблицы 1.

Таблица 1.

Первая буква фамилии	***a***	***b***	***c***
А, Ж, М	1	2	3
Б, З, Н	1	3	2
В, И (Й), О	1	4	4
Г, Р, Ц	1	2	4
Д, К, С	2	4	6
Е, Л, П	2	5	5
Ё, У, Т	2	8	4
Ф, Х, Э	2	5	4

Ц, Ч, Я	3	6	9
Ш, Щ, Ю	2	6	6

Значения A_L, L, K берем в соответствии с первой буквой имени из таблицы 2.

Таблица 2.

Первая буква имени	A_L	L	K
А, Ж, М	10^3	10^3	10^5
Б, З, Н	10^4	5^3	10^6
В, И (Й), О	10^4	256	10^8
Г, Р, Ц	10^4	5^3	10^5
Д, К, С	10^3	10^3	10^3
Е, Л, П	$4 \cdot 10^5$	1024	10^{10}
Ё, У, Т	10^4	10^3	10^{10}
Ф, Х, Э	10^4	20	10^5
Ц, Ч, Я	10^3	10^3	10^9
Ш, Щ, Ю	10^3	10^3	10^6

Оценка компетенции «ОПК-2, ПК-1» - вопросы для собеседования

1. Понятие математического моделирования. Классификация экономико-математических методов и моделей.
2. Этапы экономико-математического моделирования.
3. Модель «затраты-выпуск» (простая балансовая модель Леонтьева).
4. Общая постановка и классификация задач оптимизации.
5. Примеры задач линейного программирования в экономике.
6. Двойственные задачи ЛП (определения, пример).
7. Транспортная задача.
8. Бюджетное множество, граница бюджетного множества.
9. Функция полезности и ее свойства.
10. Производственные функции и их свойства.

Задания, выносимые на экзамен

Задачи для оценки компетенции «ОПК-2, ПК-1»

Формирование исходных данных к задачам

- Условия задач, входящих в практическое экзаменационное задание, одинаковы для всех обучающихся, однако числовые данные зависят от личного шифра обучающегося, выполняющего работу.
- Для того чтобы получить свои личные числовые данные, необходимо взять две последние цифры номера своей зачетной книжки (**M** - предпоследняя цифра, **N** – последняя) и выбрать из табл. 1 параметр ***m,*** а из табл. 2 параметр ***n***. Эти два числа ***m*** и ***n*** и нужно подставлять в условия задач практических экзаменационных заданий.

Таблица 1. Выбор параметра ***m***

M	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
m	***1***	***2***	***3***	***4***	***5***	***5***	***4***	***3***	***2***	***1***

Таблица 2. Выбор параметра ***n***

N	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
n	***4***	***5***	***1***	***2***	***3***	***5***	***3***	***2***	***4***	***1***

Например, если номер зачетной книжки обучающего 1037, то M=3, N=7. Из таблиц находим личные числовые данные обучающего: ***m=4, n=2***. Числа ***m=4, n=2*** подставляются в условие практического экзаменационного задания этого обучающего.

<u>Задача №1</u>

Даны коэффициенты прямых затрат a_{ij}и конечный продукт Y_i для трехотраслевой экономической системы. Данные приведены в таблице.

1. Определить коэффициенты полных затрат, вектор валового выпуска, межотраслевые поставки продукции;
2. Составить и заполнить таблицу межотраслевого баланса.
3. Определить изменение плана объёма производства, которое потребуется при увеличении конечного объёма выпуска продукции 1-ой отрасли на 10*m, 2-ой – 10*n и 3-ей – на 5 (единиц).

Отрасль	Коэффициенты прямых затрат a_{ij}			Конечный продукт Y_i
	1	2	3	
1	0,2	0,1*m	0,1	1000
2	0	0,3	0,1*n	500+100*n
3	0,4	0,1	0,2	400+100*m

Примечание. Расчеты рекомендуется проводить с точностью до трех знаков после запятой.

<u>Задача №2</u>

Предприятие планирует выпуск двух видов продукции: *I* и *II*. На производство расходуется три вида сырья: *A, B* и *C*. Потребность a_{ij}на каждую единицу *j-го* вида продукции *i-го* вида сырья, запас b_i соответствующего вида сырья и прибыль c_j от реализации единицы *j-го* вида продукции заданы таблицей:

Вид сырья	Виды продукции		Запас сырья
	I	II	
A	a_{11}=n	a_{12}=2	b_1=mn + 5n
B	a_{21}=1	a_{22}=1	b_2=m + n +3
C	a_{31}=2	a_{32}=m+1	b_3=mn+4m+n+4
Прибыль	c_1=m+2	c_2=n+1	
План (ед.)	x_1	x_2	

1. Для производства двух видов продукции *I* и *II* с планом x_1 и x_2 единиц составить целевую функцию прибыли *L* и соответствующую систему ограничений по запасам сырья, предполагая, что требуется изготовить в сумме не менее *n* единиц обоих видов продукции.
2. В условиях математической модели задачи п.1 составить оптимальный план (x_1, x_2) производства продукции, обеспечивающий максимальную прибыль L_{max}. Определить остатки каждого вида сырья. Задачу решать симплекс - методом.
3. Построить по полученной системе ограничений многоугольник допустимых решений и найти оптимальный план производства геометрическим способом. Определить соответствующую L_{max}.

<u>Задача№3</u>

На трех складах A_1, A_2, A_3 хранится $a_1 = 500, a_2 = 150 + 5n, a_3 = 200$ единиц одного и того же груза. Этот груз требуется доставить трем потребителям B_1, B_2 и B_3, заказы которых составляют $b_1 = 130, b_2 = 80, b_3 = 6m + 50$ единиц груза соответственно. Стоимости перевозок c_{ij} указаны в соответствующих клетках транспортной таблицы.

Потребности / Запасы		B_1	B_2	B_3
		$b_1 = 130$	$b_2 = 80$	$b_3 = 6m + 50$
A_1	$a_1 = 500$	k	3	4
A_2	$a_2 = 150 + 5n$	l	5	$k + 1$
A_3	$a_3 = 200$	1	8	6

Составить математическую модель задачи и найти оптимальный план, обеспечивающий минимальную стоимость перевозок, а также найти эту стоимость.

Задача№4

Пусть некоторое производство можно описать с помощью функции Кобба-Дугласа. В настоящее время один работник производит в месяц продукции на n млн. руб. Общая численность работников 1000 чел. Основные фонды оцениваются в $10 \cdot m$ млрд. руб. Известно, что для увеличения выпуска продукции на $3 \cdot n$ % следует увеличить или стоимость фондов на $6 \cdot m$ % или численность работников на $9 \cdot m$ %.

1. Составить для данного предприятия производственную функцию, определив коэффициенты эластичности.
2. Определить среднюю и предельную производительность труда.
3. Определить среднюю и предельную фондоотдачу.
4. Найти нормы замещения ресурсов, предельные нормы замещения ресурсов.
5. Определить численность работников, если стоимость основных фондов увеличить в 200 раз, уменьшить в 200 раз.

Задача№5

Найти функцию спроса для набора из двух товаров, если функция полезности имеет вид $U(x_1, x_2) = x_1^{\alpha} x_2^{1-\alpha}$, где $\alpha = 0{,}1 \cdot n$. Определить величину необходимой минимальной компенсации, если цена второго товара изменилась с 2 до $2 \cdot (m+1)$ ден. ед. при постоянной цене первого товара равной $(n+1)$ ден. ед., а доход потребителя равен $10 \cdot n \cdot (m+n)$ ден. ед.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Процедуру оценивания регламентируют следующие материалы:

1. Положение о фонде оценочных средств образовательной программы в Национальном исследовательском Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского (ННГУ), утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.
2. Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД.

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на занятиях семинарского типа. Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих принципах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и студентами группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание. На первом этапе изучения дисциплины идет накопление знаний обучающихся, на проверку которых направлены такое оценочное средство как подготовка рефератов. На следующем этапе изучения дисциплины делается акцент на компонентах «уметь» и «владеть» посредством выполнения типовых заданий с возрастающим уровнем сложности. На заключительном практическом занятии проводится тестирование по дисциплине.

Основное требование к организации системы оценивания и структуры оценочных средств в отношении компетенций как предмета контроля результатов обучения – это требование измеримости.

Достоверность и сопоставимость оценок достигается за счет учета следующих факторов:

- дидактико-диалектической взаимосвязи результатов образования и компетенций;
- формирование и развитие компетенций через усвоение содержания образовательных программ, самой образовательной средой вуза и используемыми образовательными технологиями;
- необходимость оценивания компетенций в квазиреальной деятельности при условии максимального приближения к ситуации будущей практики;
- использование индивидуальных и групповых оценок, взаимооценки (рецензирования студентами работ друг друга, взаимное оппонирование студентами проектов, исследовательских работ, экспертные оценки группами из студентов, преподавателей, работодателей и др.);
- анализ достижений по итогам оценивания с выявлением положительных и отрицательных индивидуальных и групповых результатов и направлений развития.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. М.П. Власов, П.Д. Шимко. Моделирование экономических систем и процессов: Учебное пособие / - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. (доступно в ЭБС «Знаниум», Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=344989)

2. Гетманчук, А. В. Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К», 2013. - 188 с. (доступно в ЭБС "Znanium", Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=415314)

3. Юдин С.В. Математика и экономико-математические модели: Учебник/С.В.Юдин - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 374 с. (доступно в ЭБС «Знаниум», Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=491811)

б) дополнительная литература:

1. Брю С.Л. Экономикс: краткий курс: Пер. с 1-го англ. изд. / С.Л. Брю, К.Р. Макконнелл. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - XVIII, 462 с. (доступно в ЭБС «Знаниум», Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=417992)

2. Орехов А.М. Методы экономических исследований: Учебное пособие / А.М. Орехов. - 2-е изд. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 344 с. (доступно в ЭБС «Znanium.com», режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=362627)

3. Кундышева, Е. С. Математика [Электронный ресурс]: Учебник для экономистов / Е. С. Кундышева. — 4-е изд. — М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2015. — 564 с. - (доступно в ЭБС «Знаниум», Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=512127)

4. А.Н.Гармаш, И.В.Орлова, Н.В.Концевая и др Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учеб. пос. /.; Под ред. А.Н.Гармаша - М.: Вуз. уч.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 416 с. (доступно в ЭБС «Знаниум», Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=416547)

5. Кундышева Е.С. Математические методы и модели в экономике: Учебник для бакалавров / Кундышева Е.С.; Под ред. Суслаков Б.А. - М.: Дашков и К, 2017. - 286 с. (доступно в ЭБС «Знаниум», Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=936008)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Федеральный портал «Российское образование» http://www.edu.ru/
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» http://school-collection.edu.ru/
3. Научная электронная библиотека http://elibrary.ru/
4. Операционная система MicrosoftWindows
5. Пакет прикладных программ MicrosoftOffice
6. Правовая система «Консультант плюс»
7. Правовая система «Гарант».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Реализация программы предполагает наличие:

- аудиторий для лекционных и практических занятий с необходимым оборудованием;
- компьютерного класса, имеющего компьютеры, объединенные сетью с выходом в Интернет;
- лицензионного (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемого программного обеспечения.
- интернет браузеров (Mozilla Firefox, Google Chrome, Safari, Opera),
- свободного пакета офисных приложений Open Office.

В ходе проведения занятий рекомендуется использовать компьютерные иллюстрации для поддержки различных видов занятий, подготовленные с использованием Microsoft Office или других средств визуализации материала.

Доступ к электронным информационным ресурсам осуществляется в компьютерном классе и библиотеке филиала.

Специальные условия организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организация обучения по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья при наличии таких обучающихся путем создания специальных условий для получения образования.

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии).

В соответствии с Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утв. Минобрнауки РФ 08.04.2014 АК-44/05вн при изучении дисциплины предполагается использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе.

При освоении дисциплины используются различные сочетания видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности обучающихся для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций. Форма проведения промежуточной аттестации для обучающихся-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей. По личной просьбе обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, изложенной в форме письменного заявления, по дисциплине предусматриваются:

- замена устного ответа на письменный ответ при сдаче зачета или экзамена;

- увеличение продолжительности времени на подготовку к ответу на зачете или экзамене;

- при подведении результатов промежуточной аттестации студентов выставляется максимальное количество баллов за посещаемость аудиторных занятий.