

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Укрупненная группа направлений подготовки
38.00.00 ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Направленность (профиль)

Налоги и налогообложение

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденный МОН РФ 12 ноября 2015 г. №1327.
- 2) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Налоги и налогообложение, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Налоги и налогообложение, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Налоги и налогообложение, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 38.03.01 Экономика направленности (профиля) Налоги и налогообложение, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменен словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры финансов и кредита, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Деревянных Е.А., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....	8
2.1. Примерная формулировка «входных» требований.....	9
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)	16
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате	17
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	18
4.1. Структура дисциплины	18
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	21
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля).....	22
4.4. Лабораторный практикум	24
4.5. Практические занятия (семинары).....	26
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	27
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	31
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	32
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	34
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	34
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	36
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	38
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложении 1)	41
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	54
7.1. Основная литература.....	54
7.2. Дополнительная литература	54
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.....	56
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ	56
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	56
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	57
ДИСЦИПЛИНЫ	57
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ.....	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	60
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	87
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	91
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	107

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс «Экономико-математическое моделирование» состоит в теоретическом и практическом ознакомлении с основными математическими методами и моделями, используемыми для описания и прогноза экономических процессов.

Цели дисциплины: выработка у студентов представлений об экономико-математических методах и моделях анализа конкретной экономической ситуации; развитие умения формулировать задачи предметной области и находить критерии и соответствующие способы изучения математических моделей экономики; развитие у студентов способности самостоятельного изучения экономико-математической литературы, умеющих математически грамотно пояснить существо используемых математических методов и моделей и обосновать необходимость их применения; развитие навыков содержательной интерпретации результатов экономико-математического моделирования, полученных при использовании аналитических методов исследования.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с целями экономико-математического моделирования и методами получения решений на моделях;
- раскрыть роль экономико-математического моделирования в исследовании проблем управления экономикой народного хозяйства и важнейшей его составляющей - АПК;
- изучить некоторые классы экономико-математических методов и моделей, условия их применимости;
- усвоить теорию моделирования и концепцию оптимизации, методы формализованного описания экономических процессов и объектов, методы и приемы моделирования;
- научиться грамотно осуществлять постановку экономико-математических задач;
- научиться выбирать базовую модель для поставленной задачи или разработать специальную экономико-математическую модель;
- приобретение навыков использования математических методов и моделей для решения задач в области моделирования экономических процессов;
- сформировать навыки решения оптимизационных задач и анализа экономических объектов на основе моделей с использованием программного обеспечения ЭВМ;
- научиться квалифицированно проводить анализ результатов решения задач и разрабатывать предложения для использования результатов расчетов на практике.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями лабораторные занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» изучается студентами в четвертом семестре. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. Посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, методов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать извест-

ное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотносить материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. Посещать лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к лабораторному занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи и тесты для самостоятельной работы, литературу. Лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На лабораторных занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Лабораторное занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. Систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы, решение задач. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. Под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. При возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями лабораторные занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники или учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, студент готовится к лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Экономико-математическое моделирование», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статистическими сборниками, материалами экономических исследований, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на лабораторных занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника бакалавриата.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Экономико-математическое моделирование» относится к вариативной части дисциплин ОПОП бакалавриата – Б1.В.04 Экономико-математическое моделирование. Осваивается бакалаврами очной формы обучения на 2 курсе (4 семестр) и бакалаврами заочной формы обучения на 2 курсе.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимо знание обязательного минимума содержания следующих дисциплин: «Информатика», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Основы математического программирования».

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит лабораторные занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы, а также быстро изменяющаяся информация.

Лабораторные занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на семинарах, рефераты, контрольные работы, курсовые работы, экзамены.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с указанной целью используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Учебная дисциплина «Экономико-математическое моделирование» является дисциплиной вариативной части учебного плана по направлению подготовки 38.03.04 Экономика (квалификация (степень) Бакалавр).

Освоение дисциплины «Экономико-математическое моделирование» предполагает наличие у студентов знаний, умений и навыков по дисциплинам бакалавриата: «Информатика», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Математический анализ», «Макроэкономика», «Микроэкономика», «Основы математического программирования».

Информатика

Знать:

- теоретические основы информатики;
- устройство, назначение, принцип работы и характеристики аппаратных средств персональных компьютеров;
- сущность программирования на ЭВМ;
- назначение и классификацию системного и прикладного программного обеспечения;
- основные понятия сетей ЭВМ (локальных и глобальных), понятия сети Internet, методы поиска информации в сети Интернет;
- понятие модели и этапов моделирования;
- методы и средства получения, хранения и переработки информации в информационном обществе.

Уметь:

- разрабатывать программные реализации различных алгоритмов обработки информации;
- использовать изученные инструментальные средства информационных технологий для решения поставленных задач.
- создавать и использовать несложные базы данных;
- искать информацию и обмениваться ею в сети Internet;
- самостоятельно работать на компьютере, осуществлять компьютерное моделирование устройств, систем и процессов с использованием универсальных ППП;
- применять знания, полученные на занятиях по информатике для решения задач из других областей, производить обработку и анализ информации из различных источников и баз данных.

Владеть:

- навигацией по файловой структуре компьютера и управления ее файлами;
- технологией поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях;
- навыками использования основных приемов обработки экспериментальных данных, с использованием универсальных ППП для составления отчетов по результатам проведенных исследований;
- основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации и применять их при решении поставленных задач, представлять информацию в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.

Линейная алгебра

Знать:

- содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых математических методов решения профессиональных задач;

- основные приемы решения математических задач;
- методы представления математических данных и основные методы работы с ними;
- основные математические модели и методы решения экономических и социально-экономических задач;
- методы анализа и моделирования, позволяющие строить экономико-математические модели прикладных задач.

Уметь:

- применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач;
- применять инструментарий математического анализа при решении поставленных задач;
- анализировать социально-экономические и экономические проблемы с применением математического аппарата;
- выбирать оптимальные математические методы и способы решения поставленных задач;
- использовать методологию описания экономических процессов и явлений для оптимальных результатов при решении экономических и социально-экономических задач с применением математических методов.

Владеть:

- способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения;
- навыками решения основных математических задач;
- навыками сбора и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач;
- навыками анализа и интерпретации результатов решения задач;
- инструментами анализа социально-экономических и экономических проблем с применением математического аппарата;
- навыками сведения профессиональных задач к математическим задачам;
- навыками систематизации и использования информации, необходимой для решения экономических задач с применением математических методов;
- навыками создания стандартных теоретических и эконометрических моделей, анализа и интерпретации полученных результатов.

Теория вероятностей и математическая статистика

Знать:

- основные методы сбора данных;
- теоретические понятия обработки данных;
- теоретические основы экономических процессов и явлений;
- основные обобщённые и систематизированные понятия в области теории вероятностей и математической статистики;
- методы статистического анализа данных с применением пакетов прикладных программ.

Уметь:

- решать типовые задачи по сбору и обработке данных;
- выбирать инструментальные средства для обработки данных;
- использовать инструментальные средства для решения типовых задач моделирования экономических процессов;
- применять математические методы и инструментальные средства для исследования объектов профессиональной деятельности;
- строить математические модели объектов профессиональной деятельности;

- использовать математические инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования;
- использовать основные базовые понятия и методы для моделирования реальных ситуаций и последующего решения практических задач.

Владеть:

- навыками работы с инструментальными средствами моделирования и анализа данных;
- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели;
- методами статистического анализа и, кроме того, научиться содержательно интерпретировать формальные результаты;
- навыками обработки статистической информации с использованием компьютерных технологий и принятия решений по результатам обработки.

Математический анализ

Знать:

- содержание утверждений и следствий из них, используемых для обоснования выбираемых методов математического анализа решения профессиональных задач;
- методы представления математических данных и основные методы работы с ними;
- методы математического анализа и моделирования, позволяющие строить экономико-математические модели прикладных задач;
- основные приемы решения математических задач;
- основные модели и методы математического анализа решения экономических и социально-экономических задач.

Уметь:

- применять полученные знания по дисциплине при анализе способов решения поставленных задач;
- применять инструментальный математического анализа при решении поставленных задач;
- анализировать социально-экономические и экономические проблемы с применением математического аппарата;
- выбирать оптимальные математические методы и способы решения поставленных задач;
- использовать методологию описания экономических процессов и явлений для оптимальных результатов при решении экономических задач с применением математических методов.

Владеть:

- способностью производить самостоятельный выбор методов и способов решения;
- навыками решения основных математических задач;
- навыками сбора и обработки необходимых данных для математической постановки и решения экономических задач;
- навыками анализа и интерпретации результатов решения задач;
- инструментами анализа социально-экономических и экономических проблем с применением математического аппарата;
- навыками сведения профессиональных задач к математическим задачам;
- навыками систематизации и использования информации, необходимой для решения экономических задач с применением методов математического анализа;
- навыками создания стандартных теоретических и эконометрических моделей, анализа и интерпретации полученных результатов.

Макроэкономика

Знать:

- ключевые экономические модели поведения потребителей, фирмы, государства;
- основные закономерности функционирования рынков товаров, труда и капитала;
- базовые понятия, категории и инструменты экономики;
- основные концепции ведущих направлений современной экономики.

Уметь:

- применять данные теоретические знания при решении конкретных задач и в анализе экономической деятельности государства;
- анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты;
- выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных экономических ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий;
- использовать источники экономической, социальной, управленческой и иной информации для анализа экономических проблем;
- анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции их изменений;
- осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
- прогнозировать на основе стандартных теоретических моделей поведение экономических агентов и развитие экономических процессов и явлений;
- представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного обзора, аналитического отчета.

Владеть:

- методологией экономического исследования;
- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных, имеющих отношение к процессам экономики;
- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических моделей экономики;
- современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на макроуровне;
- навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения домашних заданий, выступлений и презентаций.

Микроэкономика

Знать:

- представителей мировой и отечественной экономической науки, ведущие современные течения экономической мысли;
- теоретические основы и закономерности функционирования микроэкономики;
- основные понятия и категории микроэкономики;
- иметь представление об особенностях формирования микроэкономического равновесия на различных рынках;
- закономерности функционирования современной экономики на микроуровне;
- основные понятия, категории и инструменты экономической теории;
- основные особенности ведущих школ и направлений экономической науки;
- основные особенности российской экономики, ее институциональную структуру, направления экономической политики государства;

- основные особенности ведущих школ и направлений экономической науки.

Уметь:

- выявлять закономерности и перспективы развития экономического объекта;
- анализировать экономическую деятельность предприятий различных организационно-правовых форм;
- анализировать эффективное перераспределение факторов производства и выявлять особенности данного рынка;
- анализировать во взаимосвязи экономические явления, процессы и институты на микроуровне;
- выявлять проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций, предлагать способы их решения с учетом критериев социально-экономической эффективности, оценки рисков и возможных социально-экономических последствий;
- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;
- анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей;
- строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты;
- прогнозировать на основе стандартных теоретических и экономических моделей, поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений на микроуровне.

Владеть:

- навыками выявления проблем и последствий в микроэкономике;
- основными микроэкономическими терминами;
- методологией экономического исследования;
- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.

Основы математического программирования

Знать:

- теоретические основы математического программирования, необходимые для решения экономических задач;
- экономико-математические методы учёта затрат предприятия, основные виды затрат, включаемых в себестоимость продукции;
- сущность и значение прогнозирования, и планирования в условиях рынка;
- алгоритмы типовых методов решения задач математического программирования;
- статистические методы обработки экспериментальных данных.

Уметь:

- выбирать методы математического программирования, применимые к исследованию экономических явлений;
- ставить и решать экономико-математические задачи, обосновывать предлагаемые решения;
- обосновать и пояснить методы математического программирования, применимые к исследованию экономических явлений;
- излагать материал последовательно, чётко и логически стройно;
- выбирать и пояснять ход решения различных задач;
- использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;
- применять методы математического анализа и моделирования;
- применять методы теоретического и экспериментального исследования;

- применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов.

Владеть:

- основными методами и понятиями математического программирования, используемыми в прикладных экономических исследованиях;

- экономико-математическими методами оценки и учёта производственных ресурсов предприятия;

- математическими методами прогнозирования социально-экономического развития в условиях рынка.

- математической символикой для выражения количественных и качественных соотношений объектов.

- навыками работы с учебной и научной литературой;

- методами решения задач повышенной сложности;

- статистическими методами обработки экспериментальных данных.

По результатам изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» студент должен:

знать:

- общие понятия и этапы математического моделирования социально-экономических систем и процессов;

- методы математического моделирования экономических процессов на различных уровнях (микро, макро);

- типичные классы задач исследования операций в экономике АПК;

- назначение и области применения методов моделирования экономических процессов и систем;

- основные теоретические принципы моделирования, методы и приемы разработки математических моделей алгоритмы разработки структурных и числовых моделей;

- основные алгоритмы решения оптимизационных задач: графического метода, симплексного метода и его модификаций, метода потенциалов;

- основы моделирования и оптимизации организационных систем;

- постановку, формализацию и решение экономико-математических задач оптимизации структуры посевных площадей, кормовых рационов;

- постановку, формализацию и решение задач оптимизации производственной программы, производственной структуры аграрных предприятий, оптимизацию севооборотов, использования удобрений;

- моделирование межотраслевых связей на макроуровне;

- методы и модели предельного анализа рынка и фирмы, функции потребления, спроса, полезности, кривые и карты безразличия, кривые «цены - потребление», «доход – потребление», коэффициенты эластичности.

уметь:

- формулировать экономико-математические модели реальных экономических процессов и задач;

- выбирать конкретное математическое обеспечение для рассматриваемых типов экономико-математических моделей;

- решать задачи на основе сформулированных моделей, как аналитическими методами, так и с использованием ЭВМ и разрабатывать рекомендации по практическому использованию оптимального варианта;

- давать экономическую интерпретацию, как параметров модели, так и полученных результатов;

- осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных задач;

- представлять результаты аналитической и исследовательской работы в виде выступления, доклада, информационного отчета, статьи;

владеть:

- методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния, и прогнозирования экономических явлений и процессов;

- методами решения оптимизационных задач и задач математико-статистического анализа экономических процессов;

- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач, с использованием современных пакетов прикладных программ и мировых информационных ресурсов.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.04	<ul style="list-style-type: none"> • Б1.Б.07 Линейная алгебра • Б1.Б.10 Микроэкономика • Б1.Б.11 Макроэкономика • Б1.Б.18 Маркетинг • Б1.Б.19 Деньги, кредит, банки • Б1.В.ДВ.04.01 Основы математического программирования • Б1.В.ДВ.04.02 Основы математической статистики • Б1.В.ДВ.07.01 Рынок ценных бумаг • Б1.В.ДВ.07.02 Биржевое дело • Б2.В.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) 	<ul style="list-style-type: none"> • Б1.Б.09 Методы оптимальных решений • Б1.Б.13 Эконометрика • Б1.Б.14 Финансы • Б1.Б.25 Финансовый менеджмент • Б2.В.02(П) Производственная практика (научно-исследовательская работа) • Б2.В.06(П) Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<ul style="list-style-type: none"> • инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов. 	<ul style="list-style-type: none"> • применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • выбирать методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов 	<ul style="list-style-type: none"> • инструментальными средствами для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • методами анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов
ПК-4	способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<ul style="list-style-type: none"> • основные методы решения задач оптимального планирования и управления, необходимые для построения современных экономико-математических моделей. 	<ul style="list-style-type: none"> • демонстрировать знание основных методов решения задач оптимального планирования и управления; • находить экономические и социально-экономические показатели в условиях ограниченных ресурсов; • анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами анализа и синтеза изучаемых экономических явлений и процессов; • методами оценки адаптированных информационных систем (моделей) для решения конкретных управленческих задач; • методами анализа полученных результатов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Семестр	Недели семестра (л, лз)	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекции	ЛЗ	СРС	
1.	4	1-2	Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	18	8	4	6	<ul style="list-style-type: none"> защита лабораторных работ; отчет по лабораторным работам; тестирование
2.	4		Экономико-математические модели в отрасли растениеводства	28	4	12	12	
2.1.	4	3-5	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей	14	2	6	6	<ul style="list-style-type: none"> защита лабораторных работ; отчет по лабораторным работам; тестирование
2.2.	4	6-8	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений	14	2	6	6	<ul style="list-style-type: none"> защита лабораторных работ; отчет по лабораторным работам; тестирование
3.	4		Экономико-математические модели в отрасли животноводства	30	4	12	14	
3.1.	4	9-11	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	14	2	6	6	<ul style="list-style-type: none"> защита лабораторных работ; отчет по лабораторным работам; тестирование
3.2.	4	12-14	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях	16	2	6	8	<ul style="list-style-type: none"> защита лабораторных работ; отчет по лабораторным работам; тестирование
4.	4	15-16	Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	14	2	4	8	<ul style="list-style-type: none"> защита лабораторных работ; отчет по лабораторным работам; тестирование
			Курсовая работа	18			18	<ul style="list-style-type: none"> курсовая работа

№ п/п	Семестр	Недели семестра (Л, ЛЗ)	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
				всего	лекции	ЛЗ	СРС	
			Подготовка, сдача экзамена	36				• экзамен
Итого				144	18	32	58	36

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)				Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекции	ЛЗ	СРС	
1.	2	Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	12	2	-	10	<ul style="list-style-type: none"> • защита лабораторных работ; • отчет по лабораторным работам; • тестирование
2.	2	Экономико-математические модели в отрасли растениеводства	47	2	4	41	
2.1.	2	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей	24	1	2	21	<ul style="list-style-type: none"> • защита лабораторных работ; • отчет по лабораторным работам;
2.2.	2	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений	23	1	2	20	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование
3.	2	Экономико-математические модели в отрасли животноводства	34	4	4	26	
3.1.	2	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	18	2	2	14	<ul style="list-style-type: none"> • защита лабораторных работ; • отчет по лабораторным работам;
3.2.	2	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях	16	2	2	12	<ul style="list-style-type: none"> • тестирование

№ п/п	Курс	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудо- емкость (в часах)				Форма: -текущего контро- ля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекции	ЛЗ	СРС	
4.	2	Экономико-математические мо- дели для расчета оптимального состава и использования маши- нотракторного парка	24	-	2	22	<ul style="list-style-type: none"> • защита лабора- торных работ; • отчет по лабо- раторным рабо- там; • тестирование
		Курсовая работа	18			18	<ul style="list-style-type: none"> • курсовая рабо- та
		Подготовка, сдача экзамена	9				<ul style="list-style-type: none"> • экзамен
		Итого	144	8	10	117	9

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

4.2.1. Матрица формируемых дисциплиной компетенций по очной форме обучения

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Общее количество компетенций		Общее количество компетенций
		ОПК-3	ПК-4	
Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	18	+	+	2
Экономико-математические модели в отрасли растениеводства	28	+	+	2
Экономико-математические модели в отрасли животноводства	30	+	+	2
Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	14	+	+	2
Курсовая работа	18	+	+	2
Экзамен	36	+	+	2
Итого	144			2

4.2.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций по заочной форме обучения

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Общее количество компетенций		Общее количество компетенций
		ОПК-3	ПК-4	
Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	12	+	+	2
Экономико-математические модели в отрасли растениеводства	47	+	+	2
Экономико-математические модели в отрасли животноводства	34	+	+	2
Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	24	+	+	2
Курсовая работа	18	+	+	2
Экзамен	9	+	+	2
Итого	144			2

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1. Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	
<p>Принцип аналогии в моделировании. Общее понятие модели. Экономико-математические модели. Этапы моделирования. Линейная экономико-математическая модель. Программное обеспечение. Решение задач линейного программирования на ПК</p>	<p><i>Знание:</i> основных понятий экономико-математического моделирования, роли и места экономико-математического моделирования, в управлении организации. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях. <i>Владение:</i> навыками применения полученных знаний на практике</p>
2. Экономико-математические модели в отрасли растениеводства	
<p>2.1. Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей Постановка задачи: математическая формализация. Переменные, ограничения, целевая функция. Решение задачи, используя электронные таблицы на ПК.</p>	<p><i>Знание:</i> экономико-математической модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях. <i>Владение:</i> навыками применения полученных знаний на практике</p>
<p>2.2. Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений Постановка задачи: математическая формализация. Переменные, ограничения, целевая функция. Решение задачи, используя электронные таблицы на ПК.</p>	<p><i>Знание:</i> экономико-математической модели для расчета распределения минеральных удобрений. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях. <i>Владение:</i> навыками применения полученных знаний на практике</p>
3. Экономико-математические модели в отрасли животноводства	
<p>3.1. Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных Постановка задачи: математическая формализация. Переменные, ограничения, целевая функция. Решение задачи, используя электронные таблицы на ПК.</p>	<p><i>Знание:</i> экономико-математической модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владение:</i> навыками применения полученных знаний на практике</p>
<p>3.2. Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях. Постановка задачи: математическая формализация. Переменные, ограничения, целевая функция. Решение задачи, используя электронные таблицы на ПК.</p>	<p><i>Знание:</i> экономико-математической модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владение:</i> навыками применения полученных знаний на практике</p>
4. Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	
<p>Постановка задачи: математическая формализация. Переменные, ограничения, целевая функция. Решение задачи, используя электронные таблицы на ПК.</p>	<p><i>Знание:</i> экономико-математической модели для расчета оптимального состава и использования машино-</p>

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
	тракторного парка <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях <i>Владение:</i> навыками применения полученных знаний на практике

4.4. Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Одной из важных форм учебного процесса при изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование» в вузе являются лабораторные занятия, в ходе которых студенты закрепляют изученный ранее теоретический материал, получают практические навыки решения конкретных вычислительных задач, знакомятся со специальным программным обеспечением и техникой обработки экспериментальных данных. При этом одной из основных задач лабораторного практикума является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать методику расчета и анализировать результаты.

Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам:

1. К лабораторным работам студенты допускаются только после инструктажа по технике безопасности. Особое внимание должно быть обращено на места возможного поражения электрическим током и другие объекты повышенной опасности.

2. Перед выполнением лабораторной работы студенты обязаны теоретически и организационно подготовиться к ней:

- уяснить цель работы;
- разобраться в теоретических основах изучаемого материала (изучить учебники, конспекты лекций, учебные пособия и т.п.);
- исследовать ход работы (наметить последовательность действий, определить порядок выполнения работы по этапам);
- подготовить необходимую документацию (справочную литературу, вычислительные средства, протоколы занесения результатов расчетов и построения графиков исследуемых зависимостей и т.п.);
- продумать возможные пути расчета погрешностей.

3. Для определения степени подготовки к предстоящей лабораторной работе преподавателем осуществляется допуск к работе (опрос студентов по тематике работы). В случаях, когда степень подготовки будет признана недостаточной, приступать к выполнению лабораторной работы нецелесообразно.

4. При выполнении работы студенты обязаны строго придерживаться намеченного хода работы. Все операции проводятся самостоятельно, представляя отчетливо цель каждого этапа работы (исследования). Необходимо строго соблюдать правила техники безопасности.

5. Выполненная работа оформляется в специальной тетради по предлагаемой (ориентировочной) форме, содержащей следующие сведения:

- дата выполнения лабораторной работы или исследования;
- название работы, её цель, программы и принадлежности;
- краткие теоретические сведения, рабочие формулы;
- обработка полученных результатов: расчет определяемой величины, построение графиков различных зависимостей, расчет погрешностей;
- общий вывод.

Результаты лабораторной работы студенты защищают перед преподавателем. На защите студентам задаются вопросы, имеющие цель установить, что все исполнители хорошо представляют методику выполнения лабораторной работы, а также насколько полно студенты обладают теоретической подготовкой по исследуемой теме. Последнее проверяется по контрольным вопросам, приведенным в методическом пособии по выполнению конкретной лабораторной работы.

Тематика лабораторных занятий студентов очной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	1	Решение задач линейного программирования на ПК	4
2.	2	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей	6
3.	2	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений	6
4.	3	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	6
5.	3	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях	6
6.	4	Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	4
Итого			32

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрены 5 лабораторных занятия, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. Одной из основных задач лабораторного практикума по математике является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать программное обеспечение и анализировать результаты. Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам.

Тематика лабораторных занятий студентов заочной формы обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1.	2	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей.	2
2.	2	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений.	2
3.	3	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных.	2
4.	3	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях.	2
5.	4	Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка.	2
Итого			10

4.5. Практические занятия (семинары)

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля
4.6.1. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля
по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	6	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
2. Экономико-математические модели в отрасли растениеводства				
2.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей	6	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
2.2.	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений	6		
3. Экономико-математические модели в отрасли животноводства				
3.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	6	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
3.2.	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйст-	8		

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	венных предприятиях		Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	
4.	Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	8	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
	Курсовая работа	18		
	ИТОГО:	58		Экзамен, защита КР

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	10	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Опрос. Текущий контроль. Тест
2. Экономико-математические модели в отрасли растениеводства				
2.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей	21	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
2.2.	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений	20	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	
3. Экономико-математические модели в отрасли животноводства				
3.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	14	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
3.2.	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях	12	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	
4.	Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного	22	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума.

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	парка		по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Тест
	Курсовая работа	18		
	ИТОГО:	117		Экзамен, защита КР

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные и образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Раздел 1. Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	Лекции 1-4 Лабораторные занятия 1-2 Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-4	Вводная лекция с использованием видеоматериалов Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Лекция с разбором конкретных ситуаций Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты Тест
2.	Раздел 2. Экономико-математические модели в отрасли растениеводства	Лекции 5-6 Лабораторные занятия 3-8 Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-4	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Лекция с разбором конкретных ситуаций Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты Тест
3.	Раздел 3. Экономико-математические модели в отрасли животноводства	Лекции 7-8 Лабораторные занятия 9-14 Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-4	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора Лекция с разбором конкретных ситуаций Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет

				Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты Тест
4.	Раздел 4. Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	Лекция 9 Лабораторные занятия 15-16 Самостоятельная работа	ОПК-3, ПК-4	Лекция с разбором конкретных ситуаций Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты Тест

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

В процессе преподавания дисциплины «Экономико-математическое моделирование» используются как классические формы и методы обучения (лекции, лабораторные занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия).

Чтение лекций по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

При проведении лабораторных занятий создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении лабораторного занятия преподавателю рекомендуется:

1. Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).
2. Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое лабораторное занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельно задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
---------	-------------------------	---	------------------

4	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций на проблемных лекциях по темам: 1. Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей 2. Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	4
	ЛЗ	Учебные дискуссии, деловые игры по темам: 1. Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей 2. Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений 3. Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных 4. Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях	8
Итого			12

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия (Л, ПР, ЛЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	ЛЗ	Учебные дискуссии, деловые игры по темам: 1. Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей 2. Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	4
Итого			4

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеофильмы);
 - самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием *Internet-ресурсов*, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 24 % от общего объема аудиторных занятий по очной форме обучения и 22,2% от общего объема аудиторных занятий по заочной форме обучения.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Экономико-математическое моделирование» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Б1.Б.10	Микроэкономика	1
	Б1.Б.07	Линейная алгебра	2
	Б1.Б.11	Макроэкономика	2,4
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	3
	Б1.Б.18	Маркетинг	4
	Б1.Б.19	Деньги, кредит, банки	4
	Б1.В.ДВ.04.01	Основы математического программирования	4
	Б1.В.ДВ.04.02	Основы математической статистики	4
	Б1.Б.12	Бухгалтерский учет и анализ	4,5
	Б1.Б.08	Теория вероятностей и математическая статистика	5
	Б1.В.04	Экономико-математическое моделирование	5
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	6
	Б1.Б.09	Методы оптимальных решений	7
	Б1.Б.13	Эконометрика	7
	Б1.Б.14	Финансы	7,8
Б1.Б.25	Финансовый менеджмент	9,10	
Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	11	
ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометри-	Б1.В.ДВ.07.01	Рынок ценных бумаг	1
	Б1.В.ДВ.07.02	Биржевое дело	1
	Б1.В.ДВ.04.01	Основы математического программирования	2
	Б1.В.ДВ.04.02	Основы математической статистики	2
	Б1.В.04	Экономико-математическое	3

ческие модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты		моделирование	
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	4
	Б1.Б.09	Методы оптимальных решений	5
	Б1.Б.13	Эконометрика	5

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

6.1.2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» представлен в таблице:

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	ОПК-3, ПК-4	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, защита лабораторных работ, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), защита курсовой работы
2	Раздел 2. Экономико-математические модели в отрасли растениеводства	ОПК-3, ПК-4	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, защита лабораторных работ, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), защита курсовой работы
3	Раздел 3 Экономико-математические модели в отрасли животноводства	ОПК-3, ПК-4	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, защита лабораторных работ, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), защита курсовой работы
4	Раздел 4. Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	ОПК-3, ПК-4	Опрос (коллоквиум), тестирование письменное, защита лабораторных работ, индивидуальные домашние задания (расчетные задания), защита курсовой работы

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов (коллоквиумов), компьютерного тестирования, защит лабораторных работ, проверок индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий). Тестирование проводится на восьмом и пятнадцатом лабораторных занятиях, выявляет готовность студентов к практической и лабораторной работе и оценивается до 5 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого лабораторного задания – 5 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают экзамен по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	1	5	5,0
Компьютерное тестирование	2	5	10,0
Выполнение и защита лабораторных работ	6	5	30,0
Контрольная работа	1	6	6,0
Итого	-	-	51,0
Дополнительные			
Дополнительные индивидуальные лабораторные работы	3	5	15,0
Дополнительные индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	2	4,0
Итого			19,0

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр 4	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 5	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 6	Текущий контроль	Защита лабораторных работ Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4

занятие 7		работ	
Лабораторное занятие 8	Текущий контроль	Компьютерное тестирование	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 9	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 10	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 11	Текущий контроль	Опрос (коллоквиум)	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 12	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 13	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 14	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 15	Текущий контроль	Компьютерное тестирование	ОПК-3, ПК-4
Лабораторное занятие 16	Текущий контроль	Защита лабораторных работ Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3, ПК-4
Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ОПК-3, ПК-4

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

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

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на лабораторных занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерии оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 5 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерии	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные вопросом. Продемонстрировано уверенное владение освоенным материалом, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения.	5
Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные вопросом. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, недочеты в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	4
Содержание ответа не в полном объеме соответствует теме вопроса. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	2
Содержание ответа не соответствует теме вопроса. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	0

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 5 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 10 баллов.

Критерии оценивания контрольной работы устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждого задания работы. Общий максимальный результат за контрольную работу, включающей три задания – 6 баллов. За выполнение одного задания – 2 балла. Итоговый результат за выполнение контрольной работы формируется исходя из следующих критериев:

Критерии оценки контрольной работы

Критерии	Баллы
Работа выполнена в полном объеме без ошибок и недочетов, выводы обоснованы	6

Правильно выполнил не менее 2/3 всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок	4
Правильно выполнено менее 2/3 всей работы, при объяснении задачи допускаются серьезные ошибки, не умеет логически обосновать свои мысли	2

Критерии оценивания лабораторных работ устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение одной лабораторной работы – 5 баллов. Общий максимальный результат за обязательные виды лабораторных работ, включающих 6 работ – 30 баллов. За выполнение одной дополнительной лабораторной работы – 5 баллов. Максимальное количество баллов за все дополнительные лабораторные работы – 15 баллов (3 дополнительные лабораторные работы). Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерии	Баллы
Работа выполнена в полном объеме, оформлен отчет согласно всем требованиям, студент может ответить на все дополнительные вопросы.	5
Работа выполнена в полном объеме, отчет оформлен с недочетами, и негрубыми ошибками, студент может ответить на все или часть дополнительных вопросов.	3
Работа выполнена в полном объеме, отчет оформлен с недочетами, грубыми ошибками, студент не ответил на дополнительные вопросы.	1

Критерии оценивания дополнительных индивидуальных домашних заданий (расчетные задания) устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение задания, состоящего из одной части – 2 балла. Итоговый результат за выполнение задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерии	Баллы
Правильная постановка задачи (определение исходных данных, искомой функции, определение числа переменных)	0,3
Правильное составление математической модели задачи	0,4
Выбор метода решения задачи	0,3
Правильность расчетов	0,5
Правильный экономический анализ полученных результатов	0,5
<i>Итого</i>	2

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» включает: экзамен.

Экзаменационный билет включает 3 вопроса, один из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а два (практического характера) – оценить уровень понимания студентом сути явления (процесса) и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. В вопросах практического характера оценивается способность анализа имеющихся данных, выбора метода решения поставленной задачи и экономического анализа полученных результатов.

Блок вопросов к экзамену формируется из числа вопросов, изученных в течение пятого семестра.

Вопросы к экзамену разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса;
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложении 1)

Примерный перечень вопросов к экзамену
Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Общая постановка задачи линейного программирования. Основные понятия.
2. Геометрическое представление задачи линейного программирования.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.
4. Алгоритм (этапы) решения задачи линейного программирования.
5. Базисные и свободные переменные при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
6. Нахождения первого опорного (базисного) плана при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
7. Признак оптимальности при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
8. Построение новой (улучшение) симплексной таблицы на основе имеющегося опорного решения при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
9. Распределительные задачи и их использование.
10. Отличия (особенности) распределительной задачи от задачи линейного программирования.
11. Понятие о закрытой и открытой модели распределительной задачи
12. Транспортная задача.
13. Алгоритм (этапы) решения транспортной задачи.
14. Составление первого опорного плана: диагональный (верхнего левого угла, северо-западного угла) способ при решении транспортной задачи.
15. Составление первого опорного плана: способом наилучшего элемента в таблице при решении транспортной задачи.
16. Потенциалы и характеристики при решении транспортной задачи.
17. Улучшение неоптимального опорного плана транспортной задачи.
18. Признак оптимальности при решении транспортной задачи.
19. Решение открытой модели транспортной задачи.
20. Решение задачи линейного программирования, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
21. Решение распределительной задачи, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
22. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Переменные.
23. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Ограничения.
24. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Целевая функция.
25. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Решение с помощью ПК.
26. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Переменные.
27. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Ограничения.
28. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Целевая функция.
29. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Решение с помощью ПК.

30. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Переменные.
31. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Ограничения.
32. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Целевая функция.
33. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Решение с помощью ПК.
34. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Переменные.
35. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Ограничения.
36. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Целевая функция.
37. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Решение с помощью ПК.
38. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Переменные.
39. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Ограничения.
40. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Целевая функция.
41. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Решение с помощью ПК.
42. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Переменные.
43. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Ограничения.
44. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Целевая функция.
45. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Решение с помощью ПК.
46. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Переменные.
47. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Ограничения.
48. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Целевая функция.
49. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Решение с помощью ПК.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей.
2. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений.
3. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка.
4. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных.
5. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов.

6. Экономико-математическая модель для расчета оптимального оборота и структуры стада.
7. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей.
8. Экономико-математическая модель оптимизации мероприятий по освоению и интенсификации использования земель.
9. Экономико-математическая модель трансформации угодий.
10. Экономико-математическая модель организации системы севооборотов хозяйства.
11. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей при агроэкономическом обосновании проектов внутрихозяйственного землеустройства.
12. Экономико-математическая модель проектирования комплекса противозерозийных мероприятий в условиях развитой водной эрозии почв.
13. Экономико-математическая модель организации территории плодовых и ягодных многолетних насаждений.
14. Экономико-математическая модель организации зеленого конвейера.
15. Экономико-математическая модель организации угодий и севооборотов хозяйства.
16. Экономико-математическая модель определения оптимального размера землевладения сельскохозяйственного предприятия.
17. Экономико-математическая модель оптимизации перераспределения земель сельскохозяйственных предприятий.
18. Экономико-математическая модель организации рационального использования и охраны земель в схеме землеустройства административного района.
19. Экономико-математическая модель формирования сырьевых зон предприятий, перерабатывающих продукцию сельского хозяйства.
20. Экономико-математические модели задач рабочего проектирования.

Примерные темы курсовых работ

1. Оптимальный суточный рацион кормления дойной коровы на стойловый период.
2. Оптимальный суточный рацион кормления дойной коровы на пастбищный период.
3. Оптимальный суточный рацион кормления телят.
4. Оптимальный суточный рацион кормления нетелей.
5. Оптимальный суточный рацион кормления бычков.
6. Оптимальный суточный рацион кормления молодняка свиней интенсивного мясного откорма.
7. Оптимальный суточный рацион кормления подсосных маток свиней.
8. Оптимальный суточный рацион кормления поросят-отъемышей.
9. Оптимальный суточный рацион кормления овцематок.
10. Оптимальный план использования кормов на стойловый период для стада крупного рогатого скота, который обеспечивает максимум валовой продукции животноводства.
11. Оптимальный план кормопроизводства для стада крупного рогатого скота, который обеспечивает минимум посевной площади.
12. Оптимальный план использования кормов для свиноводства на зимний период, который обеспечивает максимум количества кормо-дней пребывания свиней в хозяйстве.
13. Оптимальный план использования кормов для свиноводства на зимний период, который обеспечивает максимум стоимости валовой продукции.
14. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства молока.
15. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства мяса.
16. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума валовой продукции.

17. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства прибыли.
18. Оптимальный оборот и структура стада свиней, обеспечивающий получение максимума производства мяса.
19. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум прибавки урожая за счет внесения удобрений.
20. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум товарной продукции.
21. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум чистого дохода.
22. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум производства зерна.
23. Оптимальный состав машинно-тракторного парка на перспективу, который обеспечивает минимум текущих затрат.
24. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум стоимости прибавки урожая.
25. Оптимальный состав машинно-тракторного парка на перспективу, который обеспечивает минимум затрат на приобретение техники.
26. Оптимальное использование машинно-тракторного парка при минимизации приведенных затрат.
27. Оптимальное использование машинно-тракторного парка при минимизации энергомашин.
28. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает максимум валового дохода.
29. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает максимум валовой продукции.
30. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает минимум материально-денежных затрат.

Примерные задания контрольной работы

Задание 1. Имеются корма двух видов: сено и силос. Их можно использовать для кормления скота в количестве соответственно не более 26 и 84 кг. Постройте модель, на основе которой можно составить кормовой рацион минимальной стоимости, в котором содержится не менее 52 кормовых единиц, не менее 1,6 кг перевариваемого протеина, не менее 145 г кальция, не менее 74 г фосфора. Данные о питательности кормов и их стоимости в расчете на 1 кг приведены в таблице.

Питательные вещества	Корма	
	сено	силос
Кормовые единицы, кг	0,7	0,5
Протеин, г	50	16
Кальций, г	1,7	3,1
Фосфор, г	3,4	2,3
Себестоимость, руб./кг.	33	42

- 1) Построить математическую модель задачи линейного программирования. В модели надо указать единицы измерения всех переменных, целевой функции и каждого ограничения. Решить задачу с использованием MS Excel.
- 2) Провести анализ на чувствительность.
- 3) Построить и решить двойственную задачу линейного программирования.

Задание 2. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Наиболее эффективным для хозяйства является выращивание трех культур: озимой пшеницы, проса, гречихи. Ожидаемый уровень урожайности этих культур, себестоимость

центнера продукции, нормы внесения удобрений и затраты труда в расчете на единицу продукции, приведенные в соответствии с ожидаемым уровнем урожайности, заданы таблицей. Известны и наиболее вероятные цены фактической реализации центнера продукции.

Показатели	Наименование культур		
	озимая пшеница	просо	гречиха
Урожайность, ц/га	30,0	18,0	15,0
Затраты труда, чел.-ч/га	40	50	45
Затраты удобрений, ц д.в./га	0,8	0,6	1,0
Себестоимость, руб/ц	6,0	7,0	11,0
Цена реализации, руб/ц	11,6	8,0	30,0

Критерий оптимальности – максимум прибыли от реализации данных видов продукции.

Задание 3. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

В результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий площадь посева сельскохозяйственных культур в хозяйстве увеличилась на 1.3 тыс. га. В хозяйстве имеются недоиспользованные трудовые ресурсы в количестве 210 тыс. чел.-ч и резерв органических удобрений в 6000 т. Наиболее эффективным для хозяйства является выращивание озимой пшеницы, картофеля, сахарной свеклы. Ожидаемый уровень урожайности этих культур, себестоимость 1 ц продукции, нормы внесения удобрений и трудоемкость заданы таблицей. Известны и закупочные цены. Причем картофеля должно быть произведено не менее 20000 ц.

Требуется определить такой вариант сочетания посевов этих культур, чтобы прибыль от их производства для хозяйства была максимальной.

Показатели	Наименование культур		
	озимая пшеница	картофель	сахарная свекла
Урожайность, ц/га	30,0	120	200
Затраты труда, чел.-ч/га	40	300	400
Затраты удобрений, ц д.в./га	20	30	35
Себестоимость, руб/ц	8,5	7,0	2,5
Цена реализации, руб/ц	11,0	8,2	4,4

Задание 4. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Племенной завод располагает тремя видами кормов: концентрированные, грубые (сено многолетних трав и солома зерновых) и сочные. Известно, что на 100 кг живого веса при кормлении племенных быков живым весом 1000 кг в зимнее время в сутки следует расходовать не менее (кг): сена – 0,8, силоса – 0,8, концентратов – 0,5.

Среднее содержание питательных веществ в единице корма с учетом вида и структуры кормов и их потребное количество заданы. Известна и себестоимость единицы корма.

Наименование показателей	Корма, ц			
	концентрированные	сено	солома	силос
Кормовые единицы, ц	1,0	0,4	0,22	0,18
Протеин, кг	9,0	4,0	0,5	1,8
Кальций, кг	0,4	0,6	0,8	0,2
Себестоимость, руб/ц	6,2	1,6	0,6	0,8

Причем установлено, что в суточном рационе быков должно содержаться не менее: кормовых единиц – 12,0 кг, протеина – 1,5 кг, кальция – 80 г.

Задание 5. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления племенных бычков весом 450 кг.

Хозяйство располагает тремя видами кормов: грубые (сено многолетних трав и солома зерновых), силосные и концентрированные. Содержание питательных веществ в единице корма с учетом их видов, структуры и качества известны. Известна суточная потребность бычков в питательных веществах и себестоимость единицы кормов (таблица). Причем содержание концентрированных кормов в рационе должно быть не менее 4 кг, сена – не менее 5 кг.

В качестве критерия оптимальности рационов принят показатель – минимальная его себестоимость.

Наименование показателя	Корма, ц				Потребность в сутки на одного бычка (не менее)
	концентрированные	сено	солома	силос	
Кормовые единицы, ц	1	0,5	0,2	0,2	0,08
Протеин, кг	8,0	5,1	1,0	1,7	0,80
Себестоимость, руб/ц	8,0	1,3	0,6	0,8	

Примерные задания дополнительных индивидуальных домашних заданий (расчетные задания)

Сделайте математическую постановку задачи и решите ее.

Задание 1. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

В хозяйстве наиболее эффективным является выращивание трех озимых зерновых культур: озимой пшеницы, ржи и ячменя. Для их производства выделено 1200 га пашни, 2000 ц д.в. удобрений и 102000 чел.-ч трудовых ресурсов. Вся исходная информация представлена в таблице.

Найти оптимальное распределение ресурсов под культуры для достижения максимального объема их валового производства. Причем ячменя должно быть произведено не менее 1000 ц.

Показатели	Наименование культур		
	пшеница	рожь	ячмень
Урожайность, ц/га	30,0	20,0	20,0
Затраты труда, чел.-ч/га	40	50	50
Затраты удобрений, ц д.в./га	1,0	1,0	1,0
Цена реализации, руб/ц	11,6	13,0	11,6

Задание 2. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

В результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий хозяйству удалось увеличить площадь пашни на 2 тыс. га. Хозяйство располагает резервом минеральных удобрений в объеме 1,3 тыс. ц в пересчете на действующее вещество и 42 тыс. чел.-ч трудовых ресурсов. Наиболее эффективным для хозяйства является выращивание озимой пшеницы, проса, и гречихи. Ожидаемый уровень урожайности этих культур, себестоимость 1 ц продукции, нормы внесения удобрений и затраты труда в расчете на единицу продукции, приведенные в соответствии с ожидаемым уровнем урожайности, заданы таблицей. Также заданы вероятные цены реализации 1 ц продукции.

Определить оптимальное сочетание посевов этих культур исходя из наличия имеющихся ресурсов и плановых нормативов с таким расчетом, чтобы общая прибыль в хозяйстве от их реализации была максимальной.

Показатели	Наименование культур		
	озимая пшеница	просо	гречиха
Урожайность, ц/га	20,0	12,0	10,0
Затраты труда, чел.-ч/га	55	70	60
Затраты удобрений, ц д.в./га	0,8	0,6	1,0
Себестоимость, руб/ц	9,0	7,5	12,0
Цена реализации, руб/ц	11,6	8,1	30,0

Задание 3. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

В результате осушения болот и освоения залежных земель хозяйству удалось увеличить посевную площадь на 1.1 тыс. га. Хозяйство располагает ресурсами в количестве 42 тыс. чел-ч и может дополнительно приобрести 900 ц минеральных удобрений в пересчете на действующее вещество. Наиболее эффективными культурами в хозяйстве являются рожь, просо, ячмень. Прогнозируемый уровень урожайности этих культур, себестоимость в расчете на 1ц зерна, трудоемкость и нормы внесения удобрений, рассчитанные в соответствии с ожидаемой урожайностью, заданы таблицей. Известны и плановые цены реализации зерновых культур.

Определить наилучший вариант структуры посевов этих культур исходя из имеющихся ресурсов, нормативов затрат труда и удобрений, себестоимости и цены реализации продукции, чтобы общая прибыль от их реализации была максимальной.

Показатели	Наименование культур		
	рожь	просо	ячмень
Урожайность, ц/га	28,0	21,0	15,0
Затраты труда, чел.-ч/га	45	60,1	55
Затраты удобрений, ц д.в./га	1,0	1,0	0,9
Себестоимость, руб/ц	9,0	8,4	7,0
Цена реализации, руб/ц	13,6	8,1	11,5

Задание 4. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Хозяйство занимается выращиванием картофеля ранних, средних и поздних сортов. Под запланированный урожай выделено: 1000 га пашни, 60900 ц д.в. минеральных удобрений и 210 тыс. чел.-ч трудовых ресурсов. Вся исходная информация представлена в таблице. Причем площадь под ранним картофелем должна составлять не более 200 га.

Требуется определить. На каком сорте картофеля выгоднее специализироваться хозяйству, чтобы общая прибыль при этом была максимальной.

Показатели	Сорта картофеля		
	ранний	средний	поздний
Урожайность, ц/га	150	180	200
Затраты труда, чел.-ч/га	300	320	360
Внесение удобрений, ц д.в./га	4	6	6
Себестоимость, руб/ц	8	6	5
Цена реализации, руб/ц	22,0	10,0	8,2

Задание 5. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Требуется определить оптимальный вариант суточного рациона кормления молочных коров в стойловый период. Средний живой вес коровы 450 кг, среднесуточный удой 16 кг. Жирность молока 3.8%. Хозяйство располагает следующими кормами: концентрированные, грубые (сено многолетних трав и солома зерновых) и силосные. Минимально допустимая потребность в питательных веществах, рассчитанная с учетом массы коровы и ее продуктивности, задана. Среднее содержание питательных веществ в единице корма известна, известна себестоимость единицы корма.

Наименование показателя	Корма, ц				Потребность в сутки на одну корову (не менее)
	концентрированные	сено	солома	силос	
Кормовые единицы, кг	100	50	20	16	12,3
Протеин, кг	10,0	4,5	0,8	1,5	1,380
Себестоимость, руб/ц	6,0	2,0	0,4	0,6	

В рационе коров необходимо иметь не менее 4 кг сена, 30 кг силоса и 2 кг концентрированных кормов. Критерием оптимальности рациона является минимальная его себестоимость.

Задание 6. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления племенных быков в зимний неслучный период. Средний живой вес быков 1000 кг. Племенной завод располагает тремя видами кормов: концентрированные, грубые (сено многолетних трав и солома зерновых) и сочные. Известно, что на 100 кг живого веса быков в сутки следует расходовать не менее (кг): сена – 0,8, силоса – 1, концентратов – 0,5.

Среднее содержание питательных веществ в единице корма с учетом вида и структуры кормов и их потребное количество заданы. Известна и себестоимость единицы корма. В качестве критерия оптимальности рациона принят показатель – минимальная его себестоимость.

Наименование показателя	Корма, ц				Потребность в сутки на одну корову (не менее)
	концентрированные	сено	солома	силос	
Кормовые единицы, кг	1	0,38	0,2	0,2	0,12
Протеин, кг	9,0	4,0	1,0	2,0	1,5
Кальций, кг	0,4	0,6	0,2	0,2	0,08
Себестоимость, руб/ц	8,0	1,2	0,8	0,8	

Задание 7. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления стельных коров молочного направления в сухостойный период. Средний живой вес коров 500 кг. Хозяйство располагает тремя видами кормов: грубые (сено многолетних трав и солома зерновых), концентрированные и силосные. Минимально допустимая потребность в питательных веществах задана. Известны среднее содержание основных питательных веществ в единице корма и себестоимость кормов. При этом поставлено условие, что в суточном рационе количество сена должно быть не менее 10 кг. В качестве критерия оптимальности рациона принята его минимальная себестоимость.

Наименование показателя	Корма, ц				Потребность в сутки на одну корову (не менее)
	концентрированные	сено	солома	силос (ви-ко-овес)	

Кормовые единицы, кг	1,2	0,5	0,3	0,18	8,0
Протеин, кг	150	60	17	24	960
Кальций, кг	2	30	4	15	400
Себестоимость, руб/ц	6,0	2,0	0,6	1,2	

Задание 8. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления телок молочных пород в стойловый период. Средний живой вес телок 260 кг.

Хозяйство располагает тремя видами кормов: грубые (сено многолетних трав и солома зерновых), концентрированные и силосные. Суточная потребность в кормовых единицах определена не менее 1,8 кг на 100 кг живого веса, общая суточная потребность в перевариваемом протеине составляет не менее 480 г. Концентрированные корма в рационе должны составлять не менее 2 кг, силосные – не менее 10 кг.

Содержание питательных веществ в единице корма с учетом их качества, вида и структуры, а также себестоимость единицы корма заданы таблицей.

Критерием оптимальности рациона является его минимальная себестоимость.

Наименование показателя	Корма, ц			
	концентрированные	сено	солома	силос
Кормовые единицы, ц	1	0,5	0,2	0,2
Протеин, кг	12,0	5,2	0,6	1,8
Себестоимость, руб/ц	4,0	2,0	0,8	1,2

Задание 9. Цех выпускает изделия 3 вида: валы, втулки и поршни. На производство одного вала рабочий тратит 3 часа, втулки - 2 ч., поршня - 1.5 ч. От реализации вала прибыль 80 у.е., втулки 60 у.е., поршня - 1.2 у.е. Цех должен выпустить не менее 100 валов и не менее 200 втулок. Спрос на поршни на рынке не превышает 250 шт. Сколько валов, втулок и поршней надо выпустить, чтобы получить наибольшую прибыль, если фонд рабочего времени 1900 ч.

Задание 10. Авиакомпания МОГОЛ по заказу армии должна перевезти на некотором участке 920 человек. В распоряжении компании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит 30 пассажиров и имеет экипаж 3 человека, второго типа 65 и 5 соответственно. Эксплуатация 1 самолета первого типа обойдется 5550\$, а второго 9045\$. Сколько надо использовать самолетов каждого типа, если для формирования экипажей имеется не более 90 человек.

Задание 11. В животноводческом совхозе на производство 1 ц молока затрачивается 250 у.е., из них трудовые затраты 100 у.е., материальные - 150. Производство 1 ц мяса обходится в 1800 у.е., из которых трудовые затраты составляют 1000 у.е., материальные - 800 у.е. Государственные закупочные цены 1 ц молока 270 у.е., 1 ц мяса 2000 у.е. Определить оптимальный план производства продукции животноводческого совхоза, если правлением выделено 1900000 у.е., из которых фонд зарплаты 1000000 у.е., а остальное идет на техническое обслуживание ферм.

Задание 12. Фирма изготавливает два типа электрических выключателей, типа А, доход от которых равен 0,4 у.е. на каждый выключатель и типа В - доход от которых равен 0,3 у.е. На изготовление выключателя А требуется в три раза больше рабочего времени, чем на изготовления типа В. Если бы изготавливались выключатели только типа В, то дневного рабочего времени хватило бы для изготовления ровно 1000 выключателей.

Поставка медного провода обеспечивает изготовление только 1000 выключателей в день (любого типа). Для выключателей требуются специальные изоляторы, их можно получить в день для типа А не более 450, для типа В не более 640. Задача состоит в максимизации дохода при всех указанных выше ограничениях.

Образцы тестовых заданий

Тест 1. «Цель решения» задачи линейного программирования называют:

- 1) критерием оптимальности
- 2) критерием ограниченности
- 3) критерием Рунге
- 4) критерием Гаусса

Тест 2. Первым этапом расчетов симплексным методом задачи линейного программирования является:

- 1) Математическая формулировка условий задачи в виде систем неравенств и уравнений;
- 2) Приведение задачи к канонической форме;
- 3) Нахождение первоначального варианта допустимого плана, соответствующего одной из вершин выпуклого многогранника;
- 4) Проверка плана на оптимальность;
- 5) План подвергается глубокому экономическому анализу.

Тест 3. Дана задача линейного программирования:

$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 6 \\ 2x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \end{cases}$$

Которая была переведена в каноническую форму записи

$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_5 = 5 \end{cases}$$

Основными переменными задачи линейного программирования являются:

- 1) x_1 и x_2
- 2) x_1
- 3) x_2
- 4) x_3, x_4 и x_5

Тест 4. При решении задачи линейного программирования, если система отражена в канонической форме и содержит 7 переменных и 5 уравнений, то свободных переменных в системе будет:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 13
- 4) 3

Тест 5. Формальный признак оптимальности в симплексных таблицах определяется:

- 1) Если задача решается на отыскание максимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть отрицательных величин, если задача решается на отыскание минимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть положительных величин.
- 2) Если задача решается на отыскание максимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть положительных величин, если задача решается на отыскание минимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть отрицательных величин.
- 3) Если в оценочной строке коэффициенты равны нулю.

4) Если задача решается на отыскание максимума — коэффициенты оценочной строки равны нулю, если задача решается на отыскание минимума — коэффициентов оценочной строки бесконечно большие числа.

Тест 6. Симплексное соотношение вычисляется:

- 1) Делением элементов столбца свободных членов b_i на соответствующие коэффициенты разрешающего столбца a_{is}
- 2) Делением элементов столбца свободных членов b_i на соответствующие коэффициенты оценок базисных переменных c_i
- 3) Делением коэффициентов разрешающего столбца a_{is} на соответствующие элементы столбца свободных членов b_i
- 4) Делением коэффициентов разрешающего столбца a_{is} на соответствующие коэффициенты оценок базисных переменных c_i

Тест 7. Условия распределительной задачи, когда потребности не равны наличным ресурсам

сам $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$ называют:

- 1) открытой моделью распределительной задачи;
- 2) закрытой моделью распределительной задачи;
- 3) неравной моделью распределительной задачи;
- 4) равной моделью распределительной задачи.

Тест 8. Для приведения открытой модели распределительной задачи в закрытую необходимо:

- 1) ввести в модель фиктивного поставщика или фиктивного потребителя;
- 2) вывести из модели потребителя или поставщика с наименьшими оценками;
- 3) вывести из модели поставщика или потребителя с наибольшими оценками;
- 4) установить нулевые оценки для поставщика или потребителя.

Тест 9. При решении транспортной задачи потенциалы строк и столбцов высчитываются для:

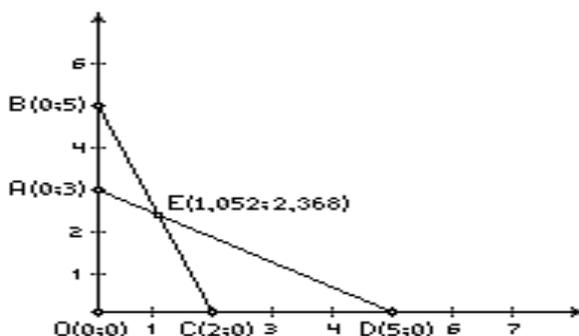
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) Вычисления характеристик | 2) Вычисления целевой функции |
| 3) Вычисления объема ресурсов | 4) Вычисления потребностей |

Тест 10. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 5x + 3y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x + 5y \leq 15 \\ 5x + 2y \leq 10 \end{cases}$$

Построен график:



Определите симплекс задачи:

- 1) OAEC 2) ABE 3) CED
 4) OBED 5) OAEDC

Тест 11. Хозяйство занимается возделыванием 2-х культур: зерновых и картофеля и располагает следующими ресурсами: пашня — 5000 га, труд — 300 000 чел.-час., объем тракторных работ — 27 000 усл. эт. га. Цель производства — получение максимального объема продукции.

Нормы затрат и выхода продукции

Культуры	Затраты на 1 га посева		Стоимость валовой продукции с 1 га, руб
	труда, чел.-час.	тракторных работ, усл. эт. га	
Зерновые	30	4	400
Картофель	150	12	1000

Определим переменные задачи: x_1 – площадь зерновых, га; x_2 – площадь картофеля, га. Укажите целевую функцию задачи:

- 1) $400 x_1 + 1000 x_2 \rightarrow \max$ 2) $400 x_1 + 1000 x_2 \rightarrow \min$
 3) $30 x_1 + 150 x_2 \rightarrow \max$ 4) $30 x_1 + 150 x_2 \rightarrow \min$
 5) $4 x_1 + 12 x_2 \rightarrow \max$ 6) $4 x_1 + 12 x_2 \rightarrow \min$

Тест 12. Хозяйство занимается возделыванием 2-х культур: зерновых и картофеля и располагает следующими ресурсами: пашня — 5000 га, труд — 300 000 чел.-час., объем тракторных работ — 27 000 усл. эт. га. Цель производства — получение максимального объема продукции.

Нормы затрат и выхода продукции

Культуры	Затраты на 1 га посева		Стоимость валовой продукции с 1 га, руб
	труда, чел.-час.	тракторных работ, усл. эт. га	
Зерновые	30	4	400
Картофель	150	12	1000

Определим переменные задачи: x_1 – площадь зерновых, га; x_2 – площадь картофеля, га. Укажите ограничение не относящееся к задаче:

- 1) $400 x_1 + 1000 x_2 \leq 5000$ 2) $30 x_1 + 150 x_2 \leq 300\,000$
 3) $4 x_1 + 12 x_2 \leq 27\,000$ 4) $x_1 + x_2 \leq 5000$ 5) $x_1 \leq 0$ 6) $x_2 \leq 0$

Тест 13. В MsExcel составлена экономико-математическая модель:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Экономико-математическая модель оптимизации посевов							
2				площадь посева, га				
3	№ огр.	Наименование ограничения	ед.изм.	зерновых	картофеля	формула	знак	объем ограничения
4				x_1	x_2			
5	1	Общая площадь посева	га	1	1		\leq	5000
6	2	Затраты труда	чел.-ч.	30	150		\leq	300000
7	3	Механизированные работы	усл.эт.га	4	12		\leq	27000
8	цф	Стоимость валовой продукции	руб.	400	1000		\rightarrow	max
9	рез.	Площади посева	га					

Какую формулу можно поставить в ячейку F2, чтобы решить модель:

- 1) $=D5*D9+E5*E9$ 2) $=(D5+D9)*(E5+E9)$
 3) $=СУММПРОИЗВ(D5:E5;D8:E8)$ 4) $=D5*D9*E5*E9$

Тест 14. Составляя экономико-математическую модель для расчета оптимального рациона кормления животных исходные данные по содержанию питательных веществ в кормах необходимо брать из:

- 1) справочника;
- 2) годового отчета;
- 3) первичных документов хозяйства.

Тест 15. Исходная задача линейного программирования имеет оптимальный план со значением целевой функции $F_{\max}=10$. Какое из чисел является значением целевой функции F_{\min} двойственной задачи?

1. 0
2. 5
3. 10
4. 20
5. ∞

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс]	Кундышева Е. С.	М. : Дашков и К, 2017. - 286 с. - ISBN 978-5-394-02488-7 - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394024887.html	Всех разделов	4	эл. рес.	-

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Экономико-математические методы [Текст] : учебное пособие	Б.И. Смагин	М. : КолосС, 2012.	Всех разделов	4	25	-
2.	Математическое моделирование экономических процессов и систем [Текст] : учебное пособие / О. А. Волгина [и др.].	О. А. Волгина [и др.].	М. : КноРус, 2011.	Всех разделов	4	5	-
3.	Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие	А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов.	М.: «Дашков и К», 2013. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394015755.html	Всех разделов	4	эл. рес.	-
4.	Математические методы и модели в экономике [Электронный ресурс]	Кундышева Е. С.	М. : Дашков и К, 2017. - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785			эл. рес.	

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
			394024887.html				
5.	Экономико-математические методы и модели в землеустройстве [Электронный ресурс]: учебное пособие	С.Н.Волков	М., 2014	Всех разделов	4	1	

7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы

<http://matema.narod.ru> – электронный справочник по математике.

<http://www.matburo.ru> – математическое Бюро. Решение задач по высшей математике.

<http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.

<http://matclub.ru> – высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, электронные учебники.

<http://www.math.ru> – Математика и образование.

<http://mccme.ru> – Московский центр непрерывного математического образования.

<http://www.allmath.ru> Allmath.ru – вся математика в одном месте.

<http://www.exponenta.ru> – образовательный математический сайт.

<http://www.mathem.h1.ru> – Математика on-line: справочная информация в помощь студенту.

<http://www.mathtest.ru> – Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line).

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 24б	<p>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием</p> <p>Комплект персонального компьютера Квадро-ПК (12 шт.), экран с электроприводом DRAPER BARONET HW (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), шкаф книжн. 2-х ств. (3 шт.), стол компьютерный (12 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (6 шт.), стул (23 шт.)</p> <p>ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Microsoft Office 2007 Suites. Microsoft Office Standard 2010. Архиватор 7-Zip, растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox, медиапроигрыватель VLC</p>
Ауд. 21б	<p>Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием</p> <p>ПК IRU Office 313 Mi3 7100(3,9)/4Gb*500 Gb (15 шт.), монитор 19.5E2016H черный TN LED (15 шт.), экран с электроприводом DRAPER (1 шт.), доска классная (1 шт.), стол компьютерный (учебный) (18 шт.), шкаф 2-х (1 шт.), стул (30 шт.)</p> <p>ОС Windows 10, Microsoft Office 2007. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Офисный пакет приложений LibreOffice</p>
Ауд. 25б	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Доска классная (1 шт.), стол ученический (2 шт.), стул ученический (2 шт.), кафедра лектора (1 шт.), стол ученический 4-х местный (40 шт.), скамья 4-х местная (40 шт.), огнетушитель ОУ-«З» (2 шт.), подставка для огнетушителя (2 шт.), демонстрационное оборудование (проектор ToshibaTDP-T45 (1 шт.), ноутбук HP250 G5 (1 шт.), экран на штативе (1 шт.)) и учебно-наглядные пособия</p> <p>ОС Windows 8. Microsoft Office Standard 2013.</p>
Ауд. 16а	<p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Доска классная (1 шт.), стол ученический (3 шт.), стул ученический (36 шт.), стол ученический 4-х местный (5 шт.), стол ученический 3-х местный (5 шт.)</p>

Помещения для самостоятельной работы:

ауд. 23б:

Демонстрационная техника (интерактивная доска Hitachi Starboard FX-63 D (1 шт.), ноутбук Acer Asp T2370 (1 шт.), проектор Toshiba (1 шт.)), стол полированный (3 шт.), стол ученический (7 шт.), стол компьютерный (11 шт.), стул (20 шт.), стулья, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (10 шт.). Office 2007 Suites, GIMP, MozillaFirefox, MozillaThunderbird, 7-Zip, Справочная правовая система Кон-

сультантПлюс, Электронный периодический справочник «Система Гарант», LibreOffice, ОС Windows 7.

ауд. 42а:

Стол (4 шт.), стулья (4 шт.), компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.). Office 2007 Suites, GIMP, MozillaFirefox, MozillaThunderbird, 7-Zip, Справочная правовая система КонсультантПлюс, Электронный периодический справочник «Система Гарант», LibreOffice, ОС Windows 7.

ауд. 123:

Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.). SuperNovaReaderMagnifier. ОС Windows 7. Microsoft Office 2007 Suites. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет.

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»

В Фонде оценочных средств представлены оценочные средства, ориентированные на проверку сформированных компетенций. Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО уровня высшего образования – бакалавр по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» направленности (профиля): Налоги и налогообложение.

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации. Объектами контроля выступают ОПК-3, ПК-4, а объектами оценивания являются знания, умения и навыки, приобретенные студентами очной формы обучения в рамках перечисленных компетенций.

Фонд оценочных средств включает:

- а) Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Экономико-математическое моделирование».
- б) План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование».
- в) Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Экономико-математическое моделирование».
- г) Формы промежуточного контроля.

Фонд содержит задания и критерии оценивания для каждой формы оценочного средства. Данный материал предназначен для преподавателей, осуществляющих подготовку студентов по дисциплине «Экономико-математическое моделирование», обучающихся по направлению подготовки «Экономика».

- а) Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

Форма контроля	ОПК-3	ПК-4
Выполнение и защита лабораторных работ	+	+
Опрос (коллоквиум)	+	+
Компьютерное тестирование	+	+
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	+	+
Контрольная работа	+	+
Курсовая работа	+	+
Экзамен	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<ul style="list-style-type: none"> • инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов. 	<ul style="list-style-type: none"> • применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • выбирать методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов 	<ul style="list-style-type: none"> • инструментальными средствами для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • методами анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов
ПК-4	способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<ul style="list-style-type: none"> • основные методы решения задач оптимального планирования и управления, необходимые для построения современных экономико-математических моделей. 	<ul style="list-style-type: none"> • демонстрировать знание основных методов решения задач оптимального планирования и управления; • находить экономические и социально-экономические показатели в условиях ограниченных ресурсов; • анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами анализа и синтеза изучаемых экономических явлений и процессов; • методами оценки адаптированных информационных систем (моделей) для решения конкретных управленческих задач; • методами анализа полученных результатов.

Состав фондов оценочных средств по формам контроля

Форма контроля	Наполнение	ОФ
Текущий контроль		
Выполнение и защита лабораторных работ	Комплекты заданий для лабораторных работ	9
	Критерии оценки выполнения и защиты лабораторных работ	2
Опрос (коллоквиум)	Перечень вопросов, выносимых на опрос (коллоквиум)	2
	Критерии оценки	2
Тестирование	Комплекты тестов, критерии оценки контрольно-тестовых опросов	1
	Критерии оценки итогового тестирования	1
Контрольная работа	Комплекты заданий для контрольной работы	1
	Критерии оценки контрольной работы	1
Курсовая работа	Перечень тем курсовой работы	30
	Критерии оценки	1
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	Задания, обязательные для выполнения	3
	Дополнительные задания	2
	Критерии оценки	1
Промежуточная аттестация		
Экзамен	Вопросы к экзамену, критерии оценки	49

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля - очная форма обучения

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	1	5	5,0
Компьютерное тестирование	2	5	10,0
Выполнение и защита лабораторных работ	6	5	30,0
Контрольная работа	1	6	6,0
Итого	-	-	51,0
Дополнительные			
Дополнительные индивидуальные лабораторные работы	3	5	15,0
Дополнительные индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	2	4,0
Итого			19,0

б) План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование» для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр 4	Лабораторное занятие 1	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 2	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 3	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 4	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 5	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 6	Текущий контроль	Защита лабораторных работ Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 7	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 8	Текущий контроль	Компьютерное тестирование	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 9	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 10	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 11	Текущий контроль	Опрос (коллоквиум)	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 12	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 13	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 14	Текущий контроль	Защита лабораторных работ	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 15	Текущий контроль	Компьютерное тестирование	ОПК-3, ПК-4
	Лабораторное занятие 16	Текущий контроль	Защита лабораторных работ Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	ОПК-3, ПК-4
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ОПК-3, ПК-4

в) Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» проводится в соответствии с Уставом университета, локальными документами университета и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для экзамена. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла к экзамену в соответствии с принятой рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- выполнение и защита лабораторных работ;
- опрос (коллоквиум);
- тестирование письменное;
- контрольная работа;
- индивидуальные домашние задания.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные лабораторные работы;
- дополнительные индивидуальные домашние задания (расчетные задания).

Выполнение и защита лабораторной работы

Пояснительная записка

Защита лабораторных как форма устного и письменного контроля позволяет дать оценку не только теоретическим знаниям студентов, но и их практическим навыкам, умению работать с различным программным обеспечением. Она позволяет также оценить умение студентов правильно проводить расчеты и делать верные логические выводы. Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 1 элемент: задания для лабораторных работ и критерии оценки выполнения и защиты лабораторных работ.

Объектом данной формы контроля выступают компетенции ОПК-3, ПК-4.

Задания для лабораторных работ

Задания для выполнения лабораторных работ выполнены в форме методических указаний для лабораторных работ. Общее количество обязательных лабораторных работ – 6, дополнительных - 3. В конце каждой лабораторной работы приведены вопросы для защиты лабораторной работы.

Примерная тематика заданий лабораторных работ

1. Решение задач линейного программирования на ПК

1. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства молока.
2. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства мяса.
3. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума валовой продукции.

4. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства прибыли.
5. Оптимальный оборот и структура стада свиней, обеспечивающий получение максимума производства мяса.

2.1. Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей

6. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает максимум валового дохода.
7. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает максимум валовой продукции.
8. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает минимум материально-денежных затрат.

2.2. Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений

9. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум прибавки урожая за счет внесения удобрений.
10. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум товарной продукции.
11. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум чистого дохода.
12. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум производства зерна.
13. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум стоимости прибавки урожая.

3.1. Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных

14. Оптимальный суточный рацион кормления дойной коровы на стойловый период.
15. Оптимальный суточный рацион кормления дойной коровы на пастбищный период.
16. Оптимальный суточный рацион кормления телят.
17. Оптимальный суточный рацион кормления нетелей.
18. Оптимальный суточный рацион кормления бычков.
19. Оптимальный суточный рацион кормления молодняка свиней интенсивного мясного откорма.
20. Оптимальный суточный рацион кормления подсосных маток свиней.
21. Оптимальный суточный рацион кормления поросят-отъемышей.
22. Оптимальный суточный рацион кормления овцематок.

3.2. Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях

23. Оптимальный план использования кормов на стойловый период для стада крупного рогатого скота, который обеспечивает максимум валовой продукции животноводства.
24. Оптимальный план кормопроизводства для стада крупного рогатого скота, который обеспечивает минимум посевной площади.
25. Оптимальный план использования кормов для свиноводства на зимний период, который обеспечивает максимум количества кормо-дней пребывания свиней в хозяйстве.

26. Оптимальный план использования кормов для свиноводства на зимний период, который обеспечивает максимум стоимости валовой продукции.

4. Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинно-тракторного парка

27. Оптимальный состав машинно-тракторного парка на перспективу, который обеспечивает минимум текущих затрат.

28. Оптимальный состав машинно-тракторного парка на перспективу, который обеспечивает минимум затрат на приобретение техники.

29. Оптимальное использование машинно-тракторного парка при минимизации приведенных затрат.

30. Оптимальное использование машинно-тракторного парка при минимизации энергомашин.

Критерии оценивания

Критерии оценивания лабораторных работ устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение одной лабораторной работы – 5 баллов. Общий максимальный результат за обязательные виды лабораторных работ, включающих 6 работ – 30 баллов. За выполнение одной дополнительной лабораторной работы – 5 баллов. Максимальное количество баллов за все дополнительные лабораторные работы – 15 баллов (3 дополнительные лабораторные работы). Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Баллы
Работа выполнена в полном объеме, оформлен отчет согласно всем требованиям, студент может ответить на все дополнительные вопросы.	5
Работа выполнена в полном объеме, отчет оформлен с недочетами, и негрубыми ошибками, студент может ответить на все или часть дополнительных вопросов.	3
Работа выполнена в полном объеме, отчет оформлен с недочетами, грубыми ошибками, студент не ответил на дополнительные вопросы.	1

Коллоквиум

Опрос (коллоквиум) по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-экзамена» по результатам самостоятельного изучения тем дисциплины.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-4.

Перечень вопросов, выносимых на опрос (коллоквиум)

1. Общая постановка задачи линейного программирования. Основные понятия.
2. Геометрическое представление задачи линейного программирования.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.
4. Алгоритм (этапы) решения задачи линейного программирования.
5. Базисные и свободные переменные при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
6. Нахождения первого опорного (базисного) плана при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
7. Признак оптимальности при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
8. Построение новой (улучшение) симплексной таблицы на основе имеющегося опорного решения при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
9. Распределительные задачи и их использование.

10. Отличия (особенности) распределительной задачи от задачи линейного программирования.
11. Понятие о закрытой и открытой модели распределительной задачи
12. Транспортная задача.
13. Алгоритм (этапы) решения транспортной задачи.
14. Составление первого опорного плана: диагональный (верхнего левого угла, северо-западного угла) способ при решении транспортной задачи.
15. Составление первого опорного плана: способом наилучшего элемента в таблице при решении транспортной задачи.
16. Потенциалы и характеристики при решении транспортной задачи.
17. Улучшение неоптимального опорного плана транспортной задачи.
18. Признак оптимальности при решении транспортной задачи.
19. Решение открытой модели транспортной задачи.
20. Решение задачи линейного программирования, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
21. Решение распределительной задачи, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
22. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Переменные.
23. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Ограничения.
24. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Целевая функция.
25. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Решение с помощью ПК.
26. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Переменные.
27. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Ограничения.
28. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Целевая функция.
29. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Решение с помощью ПК.
30. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Переменные.
31. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Ограничения.
32. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Целевая функция.
33. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Решение с помощью ПК.
34. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Переменные.
35. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Ограничения.
36. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Целевая функция.
37. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Решение с помощью ПК.
38. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Переменные.

39. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Ограничения.
40. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Целевая функция.
41. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Решение с помощью ПК.
42. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Переменные.
43. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Ограничения.
44. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Целевая функция.
45. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Решение с помощью ПК.
46. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Переменные.
47. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Ограничения.
48. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Целевая функция.
49. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Решение с помощью ПК.

Критерии оценивания

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету/экзамену. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 5 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий	Баллы
Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные вопросом. Продемонстрировано уверенное владение освоенным материалом, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения.	5
Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные вопросом. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, недочеты в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	4
Содержание ответа не в полном объеме соответствует теме вопроса. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	2
Содержание ответа не соответствует теме вопроса. Присутствуют ошибки в употреблении терминов, связей между ними, в формулировках свойств, критериев, правил и т.д.	0

Тестирование

Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие.

Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-4.

База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью контрольно-тестовых заданий используется в учебном процессе по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» как контрольный срез знаний два раза в учебном семестре как письменный контрольно-тестовый опрос и один раз как тестирование по итогам изучения дисциплины, как правило, в электронной форме.

Итоговое тестирование

Итоговое тестирование

Тест 1. «Цель решения» задачи линейного программирования называют:

- 1) критерием оптимальности
- 2) критерием ограниченности
- 3) критерием Рунге
- 4) критерием Гаусса

Тест 2. Первым этапом расчетов симплексным методом задачи линейного программирования является:

- 1) Математическая формулировка условий задачи в виде систем неравенств и уравнений;
- 2) Приведение задачи к канонической форме;
- 3) Нахождение первоначального варианта допустимого плана, соответствующего одной из вершин выпуклого многогранника;
- 4) Проверка плана на оптимальность;
- 5) План подвергается глубокому экономическому анализу.

Тест 3. Дана задача линейного программирования:

$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 \geq 6 \\ 2x_1 - x_2 \leq 1 \\ x_1 + x_2 \leq 5 \end{cases}$$

Которая была переведена в каноническую форму записи

$$F = 2x_1 + x_2 \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - x_3 = 6 \\ 2x_1 - x_2 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 + x_5 = 5 \end{cases}$$

Основными переменными задачи линейного программирования являются:

- 1) x_1 и x_2
- 2) x_1
- 3) x_2
- 4) x_3, x_4 и x_5

Тест 4. При решении задачи линейного программирования, если система отражена в канонической форме и содержит 7 переменных и 5 уравнений, то свободных переменных в системе будет:

- 1) 2
- 2) 4
- 3) 13
- 4) 3

Тест 5. Формальный признак оптимальности в симплексных таблицах определяется:

- 1) Если задача решается на отыскание максимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть отрицательных величин, если задача решается на отыскание минимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть положительных величин.
- 2) Если задача решается на отыскание максимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть положительных величин, если задача решается на отыскание минимума — среди коэффициентов оценочной строки не должно быть отрицательных величин.
- 3) Если в оценочной строке коэффициенты равны нулю.
- 4) Если задача решается на отыскание максимума — коэффициенты оценочной строки равны нулю, если задача решается на отыскание минимума — коэффициенты оценочной строки бесконечно большие числа.

Тест 6. Симплексное соотношение вычисляется:

- 1) Делением элементов столбца свободных членов b_i на соответствующие коэффициенты разрешающего столбца a_{is}
- 2) Делением элементов столбца свободных членов b_i на соответствующие коэффициенты оценок базисных переменных c_i
- 3) Делением коэффициентов разрешающего столбца a_{is} на соответствующие элементы столбца свободных членов b_i
- 4) Делением коэффициентов разрешающего столбца a_{is} на соответствующие коэффициенты оценок базисных переменных c_i

Тест 7. Условия распределительной задачи, когда потребности не равны наличным ресурсам $\sum_{i=1}^m a_i \neq \sum_{j=1}^n b_j$ называют:

- 1) открытой моделью распределительной задачи;
- 2) закрытой моделью распределительной задачи;
- 3) неравной моделью распределительной задачи;
- 4) равной моделью распределительной задачи.

Тест 8. Для приведения открытой модели распределительной задачи в закрытую необходимо:

- 1) ввести в модель фиктивного поставщика или фиктивного потребителя;
- 2) вывести из модели потребителя или поставщика с наименьшими оценками;
- 3) вывести из модели поставщика или потребителя с наибольшими оценками;
- 4) установить нулевые оценки для поставщика или потребителя.

Тест 9. При решении транспортной задачи потенциалы строк и столбцов высчитываются для:

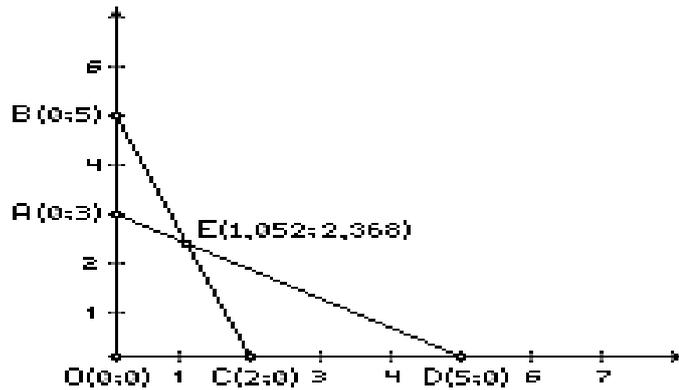
- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| 1) Вычисления характеристик | 2) Вычисления целевой функции |
| 3) Вычисления объема ресурсов | 4) Вычисления потребностей |

Тест 10. Дана задача линейного программирования:

$$Z = 5x + 3y \rightarrow \max$$

$$\begin{cases} 3x + 5y \leq 15 \\ 5x + 2y \leq 10 \end{cases}$$

Построен график:



Определите симплекс задачи:

- 1) OAEC 2) ABE 3) CED
 4) OBED 5) OAEDC

Тест 11. Хозяйство занимается возделыванием 2-х культур: зерновых и картофеля и располагает следующими ресурсами: пашня — 5000 га, труд — 300 000 чел.-час., объем тракторных работ — 27 000 усл. эт. га. Цель производства — получение максимального объема продукции.

Нормы затрат и выхода продукции

Культуры	Затраты на 1 га посева		Стоимость валовой продукции с 1 га, руб
	труда, чел.-час.	тракторных работ, усл. эт. га	
Зерновые	30	4	400
Картофель	150	12	1000

Определим переменные задачи: x_1 — площадь зерновых, га; x_2 — площадь картофеля, га. Укажите целевую функцию задачи:

- 1) $400 x_1 + 1000 x_2 \rightarrow \max$ 2) $400 x_1 + 1000 x_2 \rightarrow \min$
 3) $30 x_1 + 150 x_2 \rightarrow \max$ 4) $30 x_1 + 150 x_2 \rightarrow \min$
 5) $4 x_1 + 12 x_2 \rightarrow \max$ 6) $4 x_1 + 12 x_2 \rightarrow \min$

Тест 12. Хозяйство занимается возделыванием 2-х культур: зерновых и картофеля и располагает следующими ресурсами: пашня — 5000 га, труд — 300 000 чел.-час., объем тракторных работ — 27 000 усл. эт. га. Цель производства — получение максимального объема продукции.

Нормы затрат и выхода продукции

Культуры	Затраты на 1 га посева		Стоимость валовой продукции с 1 га, руб
	труда, чел.-час.	тракторных работ, усл. эт. га	
Зерновые	30	4	400
Картофель	150	12	1000

Определим переменные задачи: x_1 — площадь зерновых, га; x_2 — площадь картофеля, га. Укажите ограничение не относящееся к задаче:

- 1) $400 x_1 + 1000 x_2 \leq 5000$ 2) $30 x_1 + 150 x_2 \leq 300\ 000$
 3) $4 x_1 + 12 x_2 \leq 27\ 000$ 4) $x_1 + x_2 \leq 5000$ 5) $x_1 \leq 0$ 6) $x_2 \leq 0$

Тест 13. В MsExcel составлена экономико-математическая модель:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Экономико-математическая модель оптимизации посевов							
2				площадь посева, га				
3	№ огр.	Наименование ограничения	ед.изм.	зерновых	картофеля	формула	знак	объем ограничения
4				x ₁	x ₂			
5	1	Общая площадь посева	га	1	1		<=	5000
6	2	Затраты труда	чел.-ч.	30	150		<=	300000
7	3	Механизированные работы	усл.эт.га	4	12		<=	27000
8	цф	Стоимость валовой продукции	руб.	400	1000		→	max
9	рез.	Площади посева	га					

Какую формулу можно поставить в ячейку F2, чтобы решить модель:

- 1) =D5*D9+E5*E9
- 2) =(D5+D9)*(E5+E9)
- 3) =СУММПРОИЗВ(D5:E5;D8:E8)
- 4) =D5*D9*E5*E9

Тест 14. Составляя экономико-математическую модель для расчета оптимального рациона кормления животных исходные данные по содержанию питательных веществ в кормах необходимо брать из:

- 1) справочника;
- 2) годового отчета;
- 3) первичных документов хозяйства.

Тест 15. Исходная задача линейного программирования имеет оптимальный план со значением целевой функции $F_{\max}=10$. Какое из чисел является значением целевой функции F_{\min} двойственной задачи?

6. 0
7. 5
8. 10
9. 20
10. ∞

Тест 16. Коэффициентами при неизвестных в целевой функции двойственной задачи становятся:

1. коэффициенты при неизвестных в целевой функции исходной задачи
2. свободные члены в системе исходной задачи

Тест 17. Если в исходной задаче линейного программирования требуется определить план выпуска продукции, при котором обеспечивается максимальная ее стоимость при заданных ограничениях на ресурсы, то в двойственной:

1. требуется определить возможную цену реализации сырья
2. требуется найти объемы производства каждого вида продукции
3. требуется определить возможные объемы реализации сырья

Тест 18. Если целевая функция исходной задачи линейного программирования задается на максимум, то целевая функция двойственной задачи задается:

1. на максимум;
2. на минимум;
3. определить невозможно.

Тест 19. Суммарная оценка сырья, используемая на производство продукции каждого вида, в двойственной задаче линейного программирования должна:

1. быть не выше цены единицы продукции каждого вида
2. не превышать объемов запасов по каждому виду сырья

3. не превышать объемов реализации по каждому виду продукции
4. быть не ниже объемов реализации по каждому виду продукции
5. быть не ниже цены единицы продукции каждого вида

Тест 20. Общая стоимость сырья в двойственной задаче линейного программирования должна стремиться к:

1. минимуму
2. максимуму

Тест 21. Параметры, имеющие количественную меру и сохраняющие свое значения при неизменных определяющих условиях:

1. качественные
2. детерминированные
3. стохастические

Тест 22. Линейное программирование относится к методам:

1. классической математики
2. математической статистики
3. оптимального программирования
4. принятия решений в условиях неопределенности и риска
5. динамического программирования
6. параметрического программирования

Тест 23. Решение, минимизирующее или максимизирующее целевую функцию в задачах линейного программирования, называется:

1. целевым
2. оптимальным
3. ограничивающим

Тест 24. В зависимости от выбора средств моделирования выделяют модели:

1. физические
2. абстрактные
3. графические
4. стохастические

Тест 25. Подобие изучаемого объекта с помощью подсобного материала создают при моделировании

1. абстрактном
2. физическом

Тест 26. К абстрактным моделям относят:

1. словесное описание
2. графические методы
3. математические модели
4. физические модели

Тест 27. Графические и графоаналитические структурные модели используют для...

1. описания организации системы с целью формализации задачи
2. ввода понятийного аппарата и определения смысла решения задачи
3. отражения количественного отношения между параметрами

Тест 28. Какая задача является задачей линейного программирования:

1. управления запасами;
2. составление диеты;
3. формирование календарного плана реализации проекта.

Тест 29. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений включает в себя:

1. только неравенства;
2. равенства и неравенства;
3. только равенства.

Тест 30. Тривиальными ограничениями задачи линейного программирования называются условия:

1. ограниченности и монотонности целевой функции;
2. не отрицательности всех переменных;
3. не пустоты допустимого множества.

Тест 31. Если в задаче линейного программирования допустимое множество не пусто и целевая функция ограничена, то:

1. допустимое множество не ограничено;
2. оптимальное решение не существует;
3. существует хотя бы одно оптимальное решение.

Тест 32. Симплекс-метод предназначен для решения задачи линейного программирования:

1. в стандартном виде;
2. в каноническом виде;
3. в тривиальном виде.

Тест 33. Неизвестные в допустимом виде системы ограничений задачи линейного программирования, которые выражены через остальные неизвестные, называются:

1. свободными;
2. базисными;
3. небазисными.

Тест 34. Правильным отсечением в задаче целочисленного программирования называется дополнительное ограничение, обладающее свойством:

1. оно должно быть линейным;
2. оно должно отсекал хотя бы одно целочисленное решение;
3. оно не должно отсекал найденный оптимальный нецелочисленный план.

Тест 35. Транспортная задача является частным случаем задачи:

- 1) линейного программирования;
- 2) регрессионной;
- 3) статистической;
- 4) имитационной;
- 5) назначениях.

Тест 36. Рассматривается открытая транспортная задача, в которой суммарные запасы M поставщиков больше, чем суммарные потребности N потребителей. На сколько увеличится число переменных задачи после приведения ее к замкнутому виду?

- 1) на N ;
- 2) на M ;

- 3) на $N+M$;
- 4) на $N \cdot M$;
- 5) останется без изменения.

Тест 37. Рассматривается транспортная задача, сформулированная как задача линейного программирования. Объемы перевозок измеряются в тоннах, значение целевой функции — в рублях. В каких единицах измеряется значение коэффициента целевой функции?

- 1) руб.;
- 2) руб./т;
- 3) т/руб.;
- 4) т;
- 5) безразмерная величина.

Тест 38. Рассматривается открытая транспортная задача, в которой суммарные запасы M поставщиков меньше, чем суммарные потребности N потребителей. На сколько увеличится число переменных задачи после приведения ее к замкнутому виду?

- 1) на N ;
- 2) на M ;
- 3) на $N+M$;
- 4) на $N \cdot M$;
- 5) останется без изменения.

Тест 39. В открытой транспортной задаче:

- 1) величина совокупного предложения больше величины совокупного спроса;
- 2) величина совокупного предложения меньше величины совокупного спроса;
- 3) величина совокупного предложения равна величине совокупного спроса;
- 4) величина совокупного предложения не равна величине совокупного спроса;
- 5) ограничения сформулированы в виде неравенств.

Тест 40. Математическая модель называется стохастической, если...

1. Между изучаемыми показателями присутствуют жесткие функциональные связи.
2. Описываются такие состояния, при которых равнодействующая всех сил равна нулю.
3. Присутствует случайное воздействие на исследуемые показатели.
4. Изучаются общие свойства экономики.

Тест 41. Экономико–математические модели необходимы в силу:

1. Невозможности активного изучения (на основе эксперимента) экономических явлений или процессов.
2. Проверки работоспособности математического аппарата в практических целях.
3. Познавательных целей.
4. Общепринятости научного метода познания.

Тест 42. Применения компьютерных технологий в экономико-математическом моделировании позволило:

1. Уделять больше внимания математическим постановкам экономических задач и интерпретации результатов.
2. Моделировать графику.
3. Ускорить время постановки задач.
4. Усилить роль программирования

Тест 43. Двойственная задача линейного программирования имеет название:

1. Задача определения относительных объемов ресурсов.

2. Задача оптимизации цен на сырье.
3. Задача определения относительных цен на сырье.
4. Задача максимизации прибыли.

Тест 44. Производственная функция – это...

1. функция, устанавливающая связь между затратами ресурсов и объемом выпуска продукции;
2. линейная функция связи производства и потребления;
3. функция, устанавливающая связь между различными видами производств;
4. функция предложения.

Тест 45. В экономико-математическом моделировании под техническим прогрессом понимают...

1. Увеличение объема выпуска, зависящее от роста объема использования более дешевого ресурса.
2. Увеличение объема выпуска, без увеличения объемов используемых ресурсов.
3. Увеличение объема выпуска, зависящее от роста объемов используемых ресурсов.
4. Увеличение объема выпуска, зависящее от падения объемов используемых ресурсов.

Тест 46. Автономный технический прогресс в экономико-математическом моделировании – это

1. экзогенная переменная в производственной функции;
2. эндогенная переменная в производственной функции;
3. функция, зависящая от капитала;
4. функция, зависящая от труда.

Тест 47. Предельная производительность труда показывает...

1. сколько дополнительных единиц продукции приносит дополнительная единица затраченного труда;
2. сколько продукции приходится на единицу труда;
3. сколько дополнительных единиц продукции приносит дополнительный станок;
4. максимально возможное количество продукции, выпускаемое при неизменном количестве труда.

Тест 48. Средняя производительность труда показывает...

1. сколько единиц выпускаемой продукции приходится на единицу затрачиваемого труда;
2. количество выпускаемой продукции;
3. сколько единиц выпускаемой продукции приходится на каждую дополнительную единицу затрачиваемого труда;
4. количество используемого труда за месяц.

Тест 49. Область поиска экстремума в задачах экономики:

1. Множество стационарных точек.
2. Множество стационарных и граничных точек.
3. Множество граничных точек и точек, где производная не существует.
4. Множество стационарных, граничных точек и точек, где производная не существует.

Тест 50. Функция полезности – это...

1. Функция, устанавливающая связь между объемами потребляемых благ и полезностью от их потребления.
2. Функция, устанавливающая связь между ценами потребляемых благ и полезностью от их потребления.
3. Функция, устанавливающая связь между ценами потребляемых благ и объемами

их потребления.

4. Функция, устанавливающая связь между полезностью потребляемых благ и объемами их производства.

Тест 51. Идея симплекс метода заключается:

1. В произвольном переборе допустимых базисных решений, с целью достижения оптимума целевой функции.
2. В таком переборе допустимых базисных решений, при котором значение целевой функции не ухудшается.
3. В таком переборе допустимых базисных решений, при котором значение целевой функции всегда улучшается.

Тест 52. Основные постулаты теории потребительского выбора:

1. Доход ограничен, цены постоянны и не зависят от объема потребления, все потребители осведомлены о полезности каждого потребляемого блага, потребители ведут себя рационально.
2. Доход ограничен, цены зависят от объема потребления, все потребители осведомлены о полезности каждого потребляемого блага, потребители ведут себя рационально.
3. Доход неограничен, цены постоянны и не зависят от объема потребления, все потребители осведомлены о полезности каждого потребляемого блага, потребители ведут себя рационально.
4. Доход ограничен, цены постоянны и не зависят от объема потребления, потребители ведут себя рационально.

Тест 53. Какому условию удовлетворяет функция полезности?

1. Рост потребления одного из благ, входящего в потребительский набор приводит к росту полезности.
2. Рост потребления одного из благ, входящего в потребительский набор приводит к уменьшению полезности.
3. Уменьшение потребления одного из благ, входящего в потребительский набор приводит к росту полезности.

Тест 54. Какому условию удовлетворяет функция полезности?

1. Рост потребления одного из благ, входящего в потребительский набор приводит к росту предельной полезности от его потребления.
2. Рост потребления одного из благ, входящего в потребительский набор приводит к уменьшению предельной полезности от его потребления.
3. Уменьшение потребления одного из благ, входящего в потребительский набор приводит к уменьшению предельной полезности от потребления.

Тест 55. Текущее планирование – это...

1. Планирование деятельности предприятия на имеющихся производственных мощностях, в рамках неменяющихся технологий и постоянного объема ресурсов.
2. Планирование деятельности предприятия на один год вперед.
3. Планирование деятельности предприятия на имеющихся производственных мощностях.
4. Планирование деятельности предприятия в рамках неменяющихся технологий и постоянного объема ресурсов.

Тест 56. Какая из надстроек EXCEL позволяет решать задачи линейного программирования?

1. Подбор параметра.
2. Поиск решения.

3. Анализ данных.
4. VBA.

Тест 57. Задача линейного программирования называется канонической, если система ограничений, при которой следует искать оптимальное значение целевой функции, представлена:

1. В виде равенств.
2. В виде неравенств.
3. Как в виде равенств, так и в виде неравенств.

Тест 58. Задача линейного программирования называется стандартной, если система ограничений, при которой следует искать оптимальное значение целевой функции, представлена:

1. В виде равенств.
2. В виде неравенств.
3. Как в виде равенств, так и в виде неравенств.

Тест 59. Что является множеством допустимых решений задачи линейного программирования?

1. Множество значений, удовлетворяющее системе ограничений.
2. Множество значений, которое оптимизирует целевую функцию.
3. Множество положительных решений.
4. Множество отрицательных решений.

Тест 60. Какое множество называется выпуклым (плоскостной случай)?

1. Такое множество, которое наряду с любыми своими 2 точками содержит их произвольную выпуклую комбинацию.
2. Множество точек называется выпуклым, если оно образовано окружностью.
3. Многоугольник.
4. На плоскости любое множество выпукло.

Тест 61. Пересечение любого числа выпуклых множеств есть:

1. Выпуклое множество.
2. Невыпуклое множество.
3. Решение зависит от конкретного вида выпуклых множеств.

Тест 62. Точка множества называется внутренней, если:

1. В некоторой ее окрестности содержатся точки только данного множества.
2. В некоторой ее окрестности содержатся как точки, принадлежащие данному множеству, так и не принадлежащие ему.
3. Если все расстояния от этой точки до границ множества равновелики.

Тест 63. Точка множества называется граничной, если:

1. В некоторой ее окрестности содержатся точки только данного множества.
2. В некоторой ее окрестности содержатся как точки, принадлежащие данному множеству, так и не принадлежащие ему.
3. Точки, одновременно принадлежащие двум пересекающимся выпуклым множествам.

Тест 64. Если множество допустимых решений ограничено и непусто, то задача линейного программирования:

1. Имеет только одно решение.
2. Имеет хотя бы одно решение.

3. Имеет множество решений.
4. Не имеет решений.

Тест 65. Для решения задачи линейного программирования симплекс – методом необходимо:

1. Любое базисное решение.
2. Любое допустимое базисное решение.
3. Любое допустимое решение.
4. Любая точка в пространстве поставленной задачи.

Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)

Пояснительная записка

Индивидуальные домашние задания являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашнее (расчетное) задание предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-4.

Примерные задания дополнительных индивидуальных домашних заданий (расчетные задания)

Задание 1. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

В хозяйстве наиболее эффективным является выращивание трех озимых зерновых культур: озимой пшеницы, ржи и ячменя. Для их производства выделено 1200 га пашни, 2000 ц д.в. удобрений и 102000 чел.-ч трудовых ресурсов. Вся исходная информация представлена в таблице.

Найти оптимальное распределение ресурсов под культуры для достижения максимального объема их валового производства. Причем ячменя должно быть произведено не менее 1000 ц.

Показатели	Наименование культур		
	пшеница	рожь	ячмень
Урожайность, ц/га	30,0	20,0	20,0
Затраты труда, чел.-ч/га	40	50	50
Затраты удобрений, ц д.в./га	1,0	1,0	1,0
Цена реализации, руб/ц	11,6	13,0	11,6

Задание 2. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

В результате проведения комплекса мелиоративных мероприятий хозяйству удалось увеличить площадь пашни на 2 тыс. га. Хозяйство располагает резервом минеральных удобрений в объеме 1,3 тыс. ц в пересчете на действующее вещество и 42 тыс. чел.-ч трудовых ресурсов. Наиболее эффективным для хозяйства является выращивание озимой пшеницы, проса, и гречихи. Ожидаемый уровень урожайности этих культур, себестоимость 1 ц продукции, нормы внесения удобрений и затраты труда в расчете на единицу продукции, приведенные в соответствии с ожидаемым уровнем урожайности, заданы таблицей. Также заданы вероятные цены реализации 1 ц продукции.

Определить оптимальное сочетание посевов этих культур исходя из наличия имеющихся ресурсов и плановых нормативов с таким расчетом, чтобы общая прибыль в хозяйстве от их реализации была максимальной.

Показатели	Наименование культур		
	озимая пшеница	просо	гречиха
Урожайность, ц/га	20,0	12,0	10,0
Затраты труда, чел.-ч/га	55	70	60
Затраты удобрений, ц д.в./га	0,8	0,6	1,0
Себестоимость, руб/ц	9,0	7,5	12,0
Цена реализации, руб/ц	11,6	8,1	30,0

Задание 3. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

В результате осушения болот и освоения залежных земель хозяйству удалось увеличить посевную площадь на 1.1 тыс. га. Хозяйство располагает ресурсами в количестве 42 тыс. чел-ч и может дополнительно приобрести 900 ц минеральных удобрений в пересчете на действующее вещество. Наиболее эффективными культурами в хозяйстве являются рожь, просо, ячмень. Прогнозируемый уровень урожайности этих культур, себестоимость в расчете на 1ц зерна, трудоемкость и нормы внесения удобрений, рассчитанные в соответствии с ожидаемой урожайностью, заданы таблицей. Известны и плановые цены реализации зерновых культур.

Определить наилучший вариант структуры посевов этих культур исходя из имеющихся ресурсов, нормативов затрат труда и удобрений, себестоимости и цены реализации продукции, чтобы общая прибыль от их реализации была максимальной.

Показатели	Наименование культур		
	рожь	просо	ячмень
Урожайность, ц/га	28,0	21,0	15,0
Затраты труда, чел.-ч/га	45	60,1	55
Затраты удобрений, ц д.в./га	1,0	1,0	0,9
Себестоимость, руб/ц	9,0	8,4	7,0
Цена реализации, руб/ц	13,6	8,1	11,5

Задание 4. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Хозяйство занимается выращиванием картофеля ранних, средних и поздних сортов. Под запланированный урожай выделено: 1000 га пашни, 60900 ц д.в. минеральных удобрений и 210 тыс. чел.-ч трудовых ресурсов. Вся исходная информация представлена в таблице. Причем площадь под ранним картофелем должна составлять не более 200 га.

Требуется определить. На каком сорте картофеля выгоднее специализироваться хозяйству, чтобы общая прибыль при этом была максимальной.

Показатели	Сорта картофеля		
	ранний	средний	поздний
Урожайность, ц/га	150	180	200
Затраты труда, чел.-ч/га	300	320	360
Внесение удобрений, ц д.в./га	4	6	6
Себестоимость, руб/ц	8	6	5
Цена реализации, руб/ц	22,0	10,0	8,2

Задание 5. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Требуется определить оптимальный вариант суточного рациона кормления молочных коров в стойловый период. Средний живой вес коровы 450 кг, среднесуточный удой

16 кг. Жирность молока 3.8%. Хозяйство располагает следующими кормами: концентрированные, грубые (сено многолетних трав и солома зерновых) и силосные. Минимально допустимая потребность в питательных веществах, рассчитанная с учетом массы коровы и ее продуктивности, задана. Среднее содержание питательных веществ в единице корма известна, известна себестоимость единицы корма.

Наименование показателя	Корма, ц				Потребность в сутки на одну корову (не менее)
	концентрированные	сено	солома	силос	
Кормовые единицы, кг	100	50	20	16	12,3
Протеин, кг	10,0	4,5	0,8	1,5	1,380
Себестоимость, руб/ц	6,0	2,0	0,4	0,6	

В рационе коров необходимо иметь не менее 4 кг сена, 30 кг силоса и 2 кг концентрированных кормов. Критерием оптимальности рациона является минимальная его себестоимость.

Задание 6. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления племенных быков в зимний неслучный период. Средний живой вес быков 1000 кг. Племенной завод располагает тремя видами кормов: концентрированные, грубые (сено многолетних трав и солома зерновых) и сочные. Известно, что на 100 кг живого веса быков в сутки следует расходовать не менее (кг): сена – 0,8, силоса – 1, концентратов – 0,5.

Среднее содержание питательных веществ в единице корма с учетом вида и структуры кормов и их потребное количество заданы. Известна и себестоимость единицы корма. В качестве критерия оптимальности рациона принят показатель – минимальная его себестоимость.

Наименование показателя	Корма, ц				Потребность в сутки на одну корову (не менее)
	концентрированные	сено	солома	силос	
Кормовые единицы, кг	1	0,38	0,2	0,2	0,12
Протеин, кг	9,0	4,0	1,0	2,0	1,5
Кальций, кг	0,4	0,6	0,2	0,2	0,08
Себестоимость, руб/ц	8,0	1,2	0,8	0,8	

Задание 7. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления стельных коров молочного направления в сухостойный период. Средний живой вес коров 500 кг. Хозяйство располагает тремя видами кормов: грубые (сено многолетних трав и солома зерновых), концентрированные и силосные. Минимально допустимая потребность в питательных веществах задана. Известны среднее содержание основных питательных веществ в единице корма и себестоимость кормов. При этом поставлено условие, что в суточном рационе количество сена должно быть не менее 10 кг. В качестве критерия оптимальности рациона принята его минимальная себестоимость.

Наименование показателя	Корма, ц				Потребность в сутки на одну корову (не менее)
	концентрированные	сено	солома	силос (ви-ко-овес)	
Кормовые единицы, кг	1,2	0,5	0,3	0,18	8,0
Протеин, кг	150	60	17	24	960

Кальций, кг	2	30	4	15	400
Себестоимость, руб/ц	6,0	2,0	0,6	1,2	

Задание 8. Построить развернутую экономико-математическую модель следующей задачи.

Определить оптимальный вариант суточного рациона кормления телок молочных пород в стойловый период. Средний живой вес телок 260 кг.

Хозяйство располагает тремя видами кормов: грубые (сено многолетних трав и солома зерновых), концентрированные и силосные. Суточная потребность в кормовых единицах определена не менее 1,8 кг на 100 кг живого веса, общая суточная потребность в перевариваемом протеине составляет не менее 480 г. Концентрированные корма в рационе должны составлять не менее 2 кг, силосные – не менее 10 кг.

Содержание питательных веществ в единице корма с учетом их качества, вида и структуры, а также себестоимость единицы корма заданы таблицей.

Критерием оптимальности рациона является его минимальная себестоимость.

Наименование показателя	Корма, ц			
	концентрированные	сено	солома	силос
Кормовые единицы, ц	1	0,5	0,2	0,2
Протеин, кг	12,0	5,2	0,6	1,8
Себестоимость, руб/ц	4,0	2,0	0,8	1,2

Задание 9. Цех выпускает изделия 3 вида: валы, втулки и поршни. На производство одного вала рабочий тратит 3 часа, втулки - 2 ч., поршня - 1.5 ч. От реализации вала прибыль 80 у.е., втулки 60 у.е., поршня - 1.2 у.е. Цех должен выпустить не менее 100 валов и не менее 200 втулок. Спрос на поршни на рынке не превышает 250 шт. Сколько валов, втулок и поршней надо выпустить, чтобы получить наибольшую прибыль, если фонд рабочего времени 1900 ч.

Задание 10. Авиакомпания МОГОЛ по заказу армии должна перевезти на некотором участке 920 человек. В распоряжении компании имеется два типа самолетов, которые можно использовать для перевозки. Самолет первого типа перевозит 30 пассажиров и имеет экипаж 3 человека, второго типа 65 и 5 соответственно. Эксплуатация 1 самолета первого типа обойдется 5550\$, а второго 9045\$. Сколько надо использовать самолетов каждого типа, если для формирования экипажей имеется не более 90 человек.

Задание 11. В животноводческом совхозе на производство 1 ц молока затрачивается 250 у.е., из них трудовые затраты 100 у.е., материальные - 150. Производство 1 ц мяса обходится в 1800 у.е., из которых трудовые затраты составляют 1000 у.е., материальные - 800 у.е. Государственные закупочные цены 1 ц молока 270 у.е., 1 ц мяса 2000 у.е. Определить оптимальный план производства продукции животноводческого совхоза, если правлением выделено 1900000 у.е., из которых фонд зарплаты 1000000 у.е., а остальное идет на техническое обслуживание ферм.

Задание 12. Фирма изготавливает два типа электрических выключателей, типа А, доход от которых равен 0,4 у.е. на каждый выключатель и типа В - доход от которых равен 0,3 у.е. На изготовление выключателя А требуется в три раза больше рабочего времени, чем на изготовления типа В. Если бы изготавливались выключатели только типа В, то дневного рабочего времени хватило бы для изготовления ровно 1000 выключателей.

Поставка медного провода обеспечивает изготовление только 1000 выключателей в день (любого типа). Для выключателей требуются специальные изоляторы, их можно получить в день для типа А не более 450, для типа В не более 640. Задача состоит в макси-

мизации дохода при всех указанных выше ограничениях.

г) Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Промежуточная аттестация направлена на оценивание результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Экономико-математическое моделирование».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Экономико-математическое моделирование» включает:

-экзамен.

Экзамен

Пояснительная записка

Экзамен как форма контроля проводится в конце пятого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – устный.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-4.

Примерный перечень вопросов к экзамену

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Общая постановка задачи линейного программирования. Основные понятия.
2. Геометрическое представление задачи линейного программирования.
3. Графический способ решения задачи линейного программирования.
4. Алгоритм (этапы) решения задачи линейного программирования.
5. Базисные и свободные переменные при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
6. Нахождения первого опорного (базисного) плана при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
7. Признак оптимальности при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
8. Построение новой (улучшение) симплексной таблицы на основе имеющегося опорного решения при решении задачи линейного программирования симплексным методом.
9. Распределительные задачи и их использование.
10. Отличия (особенности) распределительной задачи от задачи линейного программирования.
11. Понятие о закрытой и открытой модели распределительной задачи
12. Транспортная задача.
13. Алгоритм (этапы) решения транспортной задачи.
14. Составление первого опорного плана: диагональный (верхнего левого угла, северо-западного угла) способ при решении транспортной задачи.
15. Составление первого опорного плана: способом наилучшего элемента в таблице при решении транспортной задачи.
16. Потенциалы и характеристики при решении транспортной задачи.
17. Улучшение неоптимального опорного плана транспортной задачи.
18. Признак оптимальности при решении транспортной задачи.
19. Решение открытой модели транспортной задачи.

20. Решение задачи линейного программирования, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
21. Решение распределительной задачи, используя электронные таблицы Excel (OpenCalc).
22. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Переменные.
23. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Ограничения.
24. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Целевая функция.
25. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей: Решение с помощью ПК.
26. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Переменные.
27. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Ограничения.
28. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Целевая функция.
29. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений: Решение с помощью ПК.
30. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Переменные.
31. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Ограничения.
32. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Целевая функция.
33. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка: Решение с помощью ПК.
34. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Переменные.
35. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Ограничения.
36. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Целевая функция.
37. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных: Решение с помощью ПК.
38. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Переменные.
39. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Ограничения.
40. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Целевая функция.
41. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов: Решение с помощью ПК.
42. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Переменные.
43. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Ограничения.
44. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Целевая функция.
45. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада: Решение с помощью ПК.

46. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Переменные.
47. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Ограничения.
48. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Целевая функция.
49. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей: Решение с помощью ПК.

Вопросы на оценку понимания/умений

1. Экономико-математическая модель для расчета структуры посевных площадей.
2. Экономико-математическая модель для расчета оптимального распределения минеральных удобрений.
3. Экономико-математическая модель для расчета оптимального состава машинно-тракторного парка.
4. Экономико-математическая модель для расчета оптимальных рационов кормления животных.
5. Экономико-математическая модель для расчета оптимального использования кормов.
6. Экономико-математическая модель для расчета для расчета оптимального оборота и структуры стада.
7. Экономико-математическая модель для расчета оптимальной специализации и сочетания отраслей.
8. Экономико-математическая модель оптимизации мероприятий по освоению и интенсификации использования земель.
9. Экономико-математическая модель трансформации угодий.
10. Экономико-математическая модель организации системы севооборотов хозяйства.
11. Экономико-математическая модель оптимизации структуры посевных площадей при агроэкономическом обосновании проектов внутрихозяйственного землеустройства.
12. Экономико-математическая модель проектирования комплекса противоэрозионных мероприятий в условиях развитой водной эрозии почв.
13. Экономико-математическая модель организации территории плодовых и ягодных многолетних насаждений.
14. Экономико-математическая модель организации зеленого конвейера.
15. Экономико-математическая модель организации угодий и севооборотов хозяйства.
16. Экономико-математическая модель определения оптимального размера землевладения сельскохозяйственного предприятия.
17. Экономико-математическая модель оптимизации перераспределения земель сельскохозяйственных предприятий.
18. Экономико-математическая модель организации рационального использования и охраны земель в схеме землеустройства административного района.
19. Экономико-математическая модель формирования сырьевых зон предприятий, перерабатывающих продукцию сельского хозяйства.
20. Экономико-математические модели задач рабочего проектирования.

Критерии оценивания

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопрос теоретического курса оцениваются в 10 баллов максимум. Каждый вопрос на понимание/ умение – максимум в 10 баллов.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей

аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает, как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на лабораторном занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- пробуждение у обучающихся интереса к изучаемой дисциплине и свое будущей профессии;
- эффективное усвоение учебного материала;
- самостоятельный поиск обучающимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- установление взаимодействия между студентами, умение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- формирование у обучающихся мнения и отношения;
- формирование жизненных и профессиональных навыков;
- выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Экономико-математическое моделирование».

В рамках осваиваемой компетенции студенты приобретают следующие знания, умения и навыки:

Номер/ индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучаю- щиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	<ul style="list-style-type: none"> • инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов. 	<ul style="list-style-type: none"> • применять инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • выбирать методы анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов 	<ul style="list-style-type: none"> • инструментальными средствами для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, • методами анализа результатов расчетов и обоснования полученных результатов
ПК-4	способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	<ul style="list-style-type: none"> • основные методы решения задач оптимального планирования и управления, необходимые для построения современных экономико-математических моделей. 	<ul style="list-style-type: none"> • демонстрировать знание основных методов решения задач оптимального планирования и управления; • находить экономические и социально-экономические показатели в условиях ограниченных ресурсов; • анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты. 	<ul style="list-style-type: none"> • методами анализа и синтеза изучаемых экономических явлений и процессов; • методами оценки адаптированных информационных систем (моделей) для решения конкретных управленческих задач; • методами анализа полученных результатов.

В учебной дисциплине «Экономико-математическое моделирование» используются следующие виды интерактивных занятий:

- анализ конкретных ситуаций;
- решение ключевых задач
- обсуждение проблемных вопросов в ходе проведения лабораторного занятия;
- учебные дискуссии.

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности

студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение - это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Цель состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дает знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента при обсуждении проблемных вопросов в ходе проведения лабораторного занятия

Критерий	баллы
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2
Итоговый максимальный балл	2,0

Критерии оценивания работы студента при проведении анализа конкретных ситуаций

Критерий	Балл
----------	------

Предлагает собственные варианты решения проблемы, либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность по анализируемой теме	2,0
Участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре	1,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре	0,7
Принимает участие в работе, однако предлагает неаргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе, не высказывает никаких суждений, демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины «Экономико-математическое моделирование» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к лабораторным занятиям. Осмысленная самостоятельная работа сначала с учебным материалом в процессе подготовки к лабораторным занятиям, а затем и с научной информацией, необходима для того, чтобы заложить основы самоорганизации и самовоспитания, необходимые для привития умения в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа завершает задачи всех видов учебной работы. Никакие знания, не подкрепленные самостоятельной деятельностью, не могут стать подлинным достоянием человека. Вузовская практика подтверждает, что только знания, добытые самостоятельным трудом, делают выпускника продуктивно мыслящим специалистом, способным творчески решать профессиональные задачи, уверенно отстаивать свои позиции.

Кроме того, самостоятельная работа имеет воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации.

Систематическая самостоятельная работа студентов под управлением преподавателя по развитию навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса при изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование» студентами направления подготовки «Экономика» предусматривается рабочей программой в объеме 58 часа для студентов очного отделения и 117 часов для студентов заочного отделения.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции: ОПК-3, ПК-4.

**Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля
по очной форме обучения**

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	6	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
2. Экономико-математические модели в отрасли растениеводства				
2.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей	6	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
2.2.	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений	6	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	
3. Экономико-математические модели в отрасли животноводства				
3.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	6	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
3.2.	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях	8	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой.	

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	ях		Подготовка к экзамену.	
4.	Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования машинотракторного парка	8	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
	Курсовая работа	18		
	ИТОГО:	58		Экзамен, защита КР

4.6.2. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1	Модели и экономико-математическое моделирование. Программное обеспечение для составления экономико-математических моделей	10	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Опрос. Текущий контроль. Тест
2. Экономико-математические модели в отрасли растениеводства				
2.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальной структуры посевных площадей	21	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
2.2.	Экономико-математические модели для расчета распределения минеральных удобрений	20	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	
3. Экономико-математические модели в отрасли животноводства				
3.1.	Экономико-математические модели для расчета оптимальных рационов кормления сельскохозяйственных животных	14	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий.	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума. Тест
3.2.	Экономико-математические модели расчета оптимальных планов использования кормов на сельскохозяйственных предприятиях	12	Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	
4.	Экономико-математические модели для расчета оптимального состава и использования тракторного	22	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Выполнение лабораторных работ	Опрос. Текущий контроль. Проверка и защита лабораторного практикума.

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	парка		по своему варианту, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Работа над курсовой работой. Подготовка к экзамену.	Тест
	Курсовая работа	18		
	ИТОГО:	117		Экзамен, защита КР

Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний включают подготовку и защиту курсовой работы.

Курсовая работа – это самостоятельное научное исследование, выполняемое студентом в соответствии с учебным планом, служащее углубленному познанию избранного предмета и являющееся одной из форм отчетности студента по итогам обучения за соответствующий семестр. Самостоятельность курсовой работы означает, что представленная в ней позиция выражает взгляды студента-автора работы.

Научность исследования выражается в решении им некоторой познавательной проблемы, соотнесении теоретических положений с фактами, систематичности изложения, оперировании современной специальной терминологией.

Углубленное познание избранного предмета может заключаться в выборе для исследования темы, не рассматриваемой или недостаточно рассматриваемой в учебниках и учебных пособиях по курсу, обзоре и анализе различных точек зрения, формулировке и разрешении скрытой проблемы.

В качестве формы отчетности курсовая работа не связана с иными формами, в том числе и с отчетностью по предмету, по которому она выполняется, оценивается по пятибалльной шкале с проставлением темы курсовой и оценки в зачетной книжке студента и приложении к диплому о получении высшего образования.

Курсовая работа является одним из важнейших видов учебного процесса и выполняется студентами в соответствии с учебным планом. Графики написания, сдачи и защиты курсовых работ составляются и утверждаются на заседании кафедры.

Курсовая работа является итогом самостоятельного изучения студентом одной из экономических задач, допускающих математическое моделирование, и представляет собой письменное изложение полученных результатов.

В процессе написания курсовой работы студент должен научиться находить, обобщать и анализировать информацию, делать самостоятельные выводы.

ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Курсовая работа выполняется под руководством преподавателя кафедры. Подготовка курсовой работы состоит из следующих этапов:

1. знакомство с темой;
2. сбор материалов и составление библиографии;
3. определение структуры и содержания работы;
4. подготовка чернового варианта;
5. подготовка окончательного варианта;

6. подготовка презентации по результатам выполнения курсовой работы;
7. защита.

После того, как студент ознакомился с темой и расписался в ее получении, ему следует уточнить у руководителя широту раскрытия темы и объем расчетной части.

После определения темы курсовой работы студент должен ознакомиться со степенью ее разработанности в литературе. Этот процесс предполагает следующие виды деятельности:

- углубленное изучение учебников и учебных пособий по разделам, посвященным теме исследования;
- ознакомление с научной литературой по избранной теме: монографиями, журнальными статьями, а так же Internet-источниками;
- подборка статистического материала по теме курсовой работы на основе данных статистических организаций, публикуемых в статистических изданиях, научной литературе, периодической печати, в Internet.

Каждый источник, который будет использован при написании работы, следует сразу занести в библиографический список, причем правильно описав его.

Целесообразно при изучении литератур делать записи в том числе и с использованием компьютера.

Следует обратить внимание, что освоение процесса сбора материала, изучения и обработки источников является важной составляющей высшего образования. Поэтому студенту следует стремиться к наибольшей самостоятельности в этой области.

При подборе источников следует пользоваться каталогами научных библиотек, библиографическими указателями в соответствии с проблемой своей курсовой работы.

Наиболее основательными в области экономики журналами являются:

- Экономико-математические методы;
- Вопросы экономики;
- Эксперт;
- «Вопросы статистики» и другие.

Курсовая работа включает в себя пояснительный текст и иллюстративные материалы.

Общий объем курсовой работы составляет 30-40 страниц (без приложений) компьютерного текста, включая рисунки, чертежи, таблицы, диаграммы, графики и схемы.

Курсовая работа должна быть оформлена в указанной ниже последовательности:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Титульный лист содержит:

- полное наименование учебного заведения;
- наименование кафедры;
- название учебной дисциплины;
- тему курсовой работы;
- сведения об авторе работы (фамилия, имя, отчество, № группы);
- сведения о руководителе (фамилия, имя, отчество, ученая степень и звание);
- город, год написания работы.

Титульный лист не нумеруется.

В содержании последовательно перечисляют заголовки глав, параграфов и приложений с указанием номеров страниц, на которых они помещены. Содержание должно

включать все заголовки, имеющиеся в курсовой работе. Отдельно перечисляют все таблицы и иллюстрации с указанием номеров страниц.

Во введении обосновывается актуальность темы курсовой работы, указываются объекты исследования, формулируются цели исследования, которые конкретизируются в задачах исследования. Объем этой части работы - 1-2 страницы.

Основная часть курсовой работы содержит общую характеристику объекта исследования, описание моделей и методов анализа, расчетную часть, основанную на фактических экономических данных. Обязательной частью курсовой работы являются иллюстративные материалы (чертежи, схемы, графики, таблицы), характеризующие основные выводы и предложения. Основная часть состоит из глав и параграфов, в которых раскрывается содержание курсовой работы. Количество глав - 1-4. Название главы должно быть кратким, содержательным и не повторять название самой курсовой работы. Названия параграфов раскрывают и конкретизируют содержание главы, но не повторяют ее названия. Содержание работы обсуждается с руководителем и утверждается им.

В заключении формулируются основные выводы по теме исследования, показывается, как достигнуты цели и решены задачи, поставленные во введении.

Список литературы включает все использованные источники в алфавитном порядке. Сведения о книгах и статьях должны соответствовать правилам библиографического описания. Нумерация источников - арабскими цифрами, сквозная.

Приложения оформляются как составная часть работы и включают вспомогательный материал, уточняющий основную часть работы (промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных и т.п.). Каждое Приложение начинается с новой страницы (счет страниц продолжается после списка литературы) и каждому Приложению присваивается порядковый номер. Объем Приложений не ограничен и не включается в обязательное количество страниц курсовой работы

Подготовка чернового варианта курсовой работы

После изучения литературы и составления плана курсовой работы, включающего названия глав и параграфов, студент приступает к подготовке ее чернового варианта. При этом названия глав и параграфов, а также их количество могут быть скорректированы, по согласованию с руководителем, но тема не может быть изменена.

Не допускается компиляция, т.е. переписывание используемых источников, либо прямое копирование их из Internet'a. Черновой вариант работы представляется на проверку руководителю. После проверки чернового варианта курсовой работы руководитель отмечает ее недостатки, которые необходимо устранить при подготовке ее окончательного варианта.

Требования к оформлению окончательного варианта курсовой работы

Оформление курсовой работы осуществляется силами самого студента по единому образцу, после чего курсовая работа в переплетенном виде сдается на кафедру.

Текст курсовой работы печатается на одной стороне белой писчей бумаги формата А4.

Курсовая работа оформляется на компьютере в текстовом редакторе MS Word. Размер полей (расстояние между текстом и краем страницы): слева – 30 мм, справа – 10 мм, сверху – 25 мм, снизу – 25 мм.

Нумерация страниц выполняется по центру вверху страницы на уровне 15 мм от края листа арабскими цифрами. Межстрочный интервал – 1,5 (в рабочем поле документа располагается 28-30 строк). Размер шрифта – 14. Тип шрифта: для основного текста - Times New Roman, начертание литер обычное; для заголовков - Arial, начертание литер полужирное.

Первая (красная) строка абзаца должна иметь отступ 1,25 см. Выравнивание основного текста производится по ширине с установлением автоматического переноса.

Нумерация страниц в курсовой работе сквозная. Таблицы и рисунки, расположенные на отдельных страницах, список литературы и приложения необходимо включать в сквозную нумерацию страниц.

Первой страницей курсовой работы является титульный лист, второй - «Содержание». Первой страницей, на которой печатается номер, является «Введение».

Каждую главу, а также введение и заключение начинают с новой страницы.

Введение и заключение не нумеруются, все остальные главы основной части курсовой работы должны иметь порядковую нумерацию. Глава обозначается одной арабской цифрой с точкой на конце. Параграфы нумеруются в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из двух цифр, первая из которых является номером главы, а вторая – параграфа, разделенных точкой. В конце номера параграфа также ставят точку (например, 2.1. – первый параграф второй главы).

Номер соответствующей главы или параграфа располагается в начале заголовка. Главы и параграфы должны иметь краткие, соответствующие содержанию заголовки. В конце заголовка точку не ставят. Подчеркивание и перенос слов в заголовках не допускается. Выделение заголовка производят увеличением жирности.

Текст курсовой работы должен быть иллюстрирован таблицами и наглядными материалами (схемами, графиками, диаграммами и др.). Они располагаются в тексте или выносятся на отдельную страницу. Все наглядные материалы и таблицы должны иметь заголовки и быть пронумерованы.

Нумерация таблиц и наглядных материалов осуществляется отдельно в сквозном порядке внутри каждого параграфа.

Любая иллюстрация в курсовой работе размещается сразу после ссылки на нее в тексте (если занимают страницу целиком, то располагаются на следующей после ссылки странице), именуется рисунком и обозначается словом «Рис.». Каждый рисунок должен сопровождаться названием. Название рисунка и его номер располагают под рисунком. После номера рисунка ставится точка, после пробела с заглавной буквы приводят его название, в конце которого точка не ставится. Например, Рис.2.2.1. Соотношение объемов реализации продукции по товарным группам. Этот рисунок располагается во второй главе, втором абзаце и имеет номер 1.

Цифровой материал курсового проекта оформляется в виде таблиц. Каждая таблица должна иметь номер и заголовок, которые размещаются над соответствующей таблицей.

Номер предназначен для того, чтобы упростить ссылку на таблицу в основном тексте и идентифицировать месторасположение таблицы. Оформляется он следующим образом:

- с выравниванием вправо в виде слова «Таблица» с последующим номером без точки на конце. Например, Таблица 2.2.3, располагается во втором параграфе второй главы и имеет номер 3;

- над продолжением таблицы заголовки оформляется в виде слов «Продолжение табл.» с последующим номером и выравниванием вправо (например, Продолжение табл.2.2.3);

- над окончанием таблицы заголовки оформляется в виде слов «Окончание табл.» (например, Окончание табл.2.2.3).

Заголовок позволяет воспринимать материал таблицы без обращения к основному тексту. Он отражает содержание таблицы и оформляется следующим образом:

- на следующей строке после слова «Таблица» с заглавной буквы, причем вся конструкция горизонтально центрируется;

- заголовок не ставится над продолжением и окончанием таблицы.

Ссылки на таблицы в основном тексте пояснительной записки дают в сокращенном виде, например, табл.2.2.3. Показатели таблицы могут иметь одинаковую размерность, тогда она выносится в заголовок, Если показатели имеют различные размерности, в

таблицу включают отдельную графу «Единица измерения». Последние могут быть записаны в сокращенном виде, но с соблюдением действующих стандартов. Графа «N п/п» включается в таблицу, только если в тексте есть ссылки на строки таблицы.

Таблицы и иллюстративные материалы располагают таким образом, чтобы их можно было читать без поворота рукописи или, в крайнем случае, с поворотом по часовой стрелке.

Формулы, помещенные в курсовой работе, нумеруются. Порядковый номер формулы приводится в круглых скобках справа от нее и записывается арабскими цифрами. Под формулой пишут слово «где», а затем расшифровывают ее составляющие в той последовательности, в которой они приведены в формуле. В конце формулы и в поясняющем ее тексте знаки препинания расставляются в соответствии с правилами пунктуации.

При использовании в курсовой работе цитат и мнений других авторов обязательны библиографические ссылки на источники. После упоминания литературного произведения или приведения цитаты в квадратных скобках проставляют номер, под которым это произведение значится в списке литературы, а при цитировании – также номер страницы, на которой она приведена, например, [17] или [19, с.67].

Сведения о книгах в списке литературы должны включать: фамилию и инициалы автора, наименование книги, место издания (город), издательство, год издания, количество страниц.

Сведения о статьях из журналов, сборников, научных трудов или газет в списке литературы должны включать: фамилию и инициалы автора, название статьи, наименование сборника, журнала (название, год выпуска, номер, страницы) или газеты (название, год, число, месяц, номер и страницу, если объем газеты более 6 страниц).

Все электронные ресурсы локального (на физических носителях), и удаленного доступа (справочные системы, ресурсы Интернет), рассматриваются как опубликованные и могут включаться в список использованной литературы. Описание электронного ресурса содержит сведения, дающие возможность идентифицировать его, а также получить представление о содержании, характере, объеме, назначении, виде физического носителя, системных требованиях, режиме доступа и других специфических характеристиках.

Описание Интернет ресурсов очень трудно подогнать под стандарты, поскольку далеко не всегда можно определить источник полной и точной информации о сайте, сервере, портале.

Поэтому обязательными элементами здесь являются: основное заглавие с общим обозначением материала и режим доступа.

Последовательность включения источников в список литературы следующая:

- законодательные материалы КР, решения Правительства и статистические материалы;
- книги и статьи по алфавиту авторов и заглавий с учетом последующих (вторых, третьих и т.д.) букв;
- неопубликованные документы (отчеты о НИР, ТЭО, диссертации и т.д.);
- книги и статьи, опубликованные на иностранном языке.
- электронные информационные ресурсы.

Нумерация источников в списке литературы должна быть сквозной.

После списка литературы представляют приложения (таблицы, графики, схемы, исходные и другие материалы, которые были использованы при выполнении курсового проекта как вспомогательные). Приложения должны иметь последовательную нумерацию и заголовки, отражающие их содержание.

Приложения необходимо располагать в порядке появления ссылок на них в тексте основных разделов. Каждое приложение начинают с новой страницы; в правом верхнем углу пишут слово «Приложение» с соответствующим порядковым номером, например, Приложение 1.

Подготовка презентации

Для удобства проведения защиты студенту следует подготовить электронную презентацию.

Презентация готовится только после того, как курсовая работы выполнена полностью и одобрена руководителем. Презентация готовится в среде PowerPoint. Презентация должна быть рассчитана на 8-10 минут выступления и, следовательно, состоять из 10-12 слайдов.

Примерное содержание слайдов:

1. Название темы.
2. Постановка задачи.
3. Основные этапы выполнения курсовой работы.
4. Математическая модель.
5. Исходные данные.
6. Результаты обработки данных на основе модели.
7. Заключение.

На слайды выносятся: текст, графики, диаграммы, таблицы. При оформлении слайдов в среде PowerPoint размер любого используемого шрифта должен быть не менее 24 п.

Защита курсовой работы

Курсовая работа должна быть представлена на кафедру не позже, чем за 5 дней до защиты и защищена в сроки, установленные кафедрой. В противном случае студент не будет допущен к сдаче экзаменов.

Конкретный срок защиты согласуется с научным руководителем. На защите кроме руководителя могут присутствовать другие преподаватели, а также студенты.

Защита состоит из следующих этапов:

- выступление студента продолжительностью до 10 мин.;
- ответы на вопросы руководителя, а также всех присутствующих на защите;
- оценка работы руководителем.

Оценка курсовой работы осуществляется на основе следующих критериев:

- соответствие оформления работы требованиям;
- соответствие содержания теме;
- самостоятельность студента на всех этапах подготовки курсовой работы (выбор темы, составления плана работы, сбор и анализ источников, изложение вопросов темы, формулирование выводов);
- своевременность и четкость выполнения требований руководителя;
- качество выступления на защите;
- аргументированность ответов на вопросы в процессе защиты.

Примерные темы курсовых работ

1. Оптимальный суточный рацион кормления дойной коровы на стойловый период.
2. Оптимальный суточный рацион кормления дойной коровы на пастбищный период.
3. Оптимальный суточный рацион кормления телят.
4. Оптимальный суточный рацион кормления нетелей.
5. Оптимальный суточный рацион кормления бычков.
6. Оптимальный суточный рацион кормления молодняка свиней интенсивного мясного откорма.
7. Оптимальный суточный рацион кормления подсосных маток свиней.
8. Оптимальный суточный рацион кормления поросят-отъемышей.
9. Оптимальный суточный рацион кормления овцематок.
10. Оптимальный план использования кормов на стойловый период для стада крупного рогатого скота, который обеспечивает максимум валовой продукции животноводства.
11. Оптимальный план кормопроизводства для стада крупного рогатого скота, который обеспечивает минимум посевной площади.

12. Оптимальный план использования кормов для свиноводства на зимний период, который обеспечивает максимум количества кормо-дней пребывания свиней в хозяйстве.
13. Оптимальный план использования кормов для свиноводства на зимний период, который обеспечивает максимум стоимости валовой продукции.
14. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства молока.
15. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства мяса.
16. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума валовой продукции.
17. Годовой оборот и структура стада крупного рогатого скота, обеспечивающий получение максимума производства прибыли.
18. Оптимальный оборот и структура стада свиней, обеспечивающий получение максимума производства мяса.
19. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум прибавки урожая за счет внесения удобрений.
20. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум товарной продукции.
21. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум чистого дохода.
22. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум производства зерна.
23. Оптимальный состав машинно-тракторного парка на перспективу, который обеспечивает минимум текущих затрат.
24. Оптимальный план распределения минеральных удобрений, который обеспечивает максимум стоимости прибавки урожая.
25. Оптимальный состав машинно-тракторного парка на перспективу, который обеспечивает минимум затрат на приобретение техники.
26. Оптимальное использование машинно-тракторного парка при минимизации приведенных затрат.
27. Оптимальное использование машинно-тракторного парка при минимизации энергомашин.
28. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает максимум валового дохода.
29. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает максимум валовой продукции.
30. Оптимальная структура посевных площадей, которая обеспечивает минимум материально-денежных затрат.

Список источников, рекомендуемых для самостоятельного изучения

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Экономико-математические методы [Текст] : учебное пособие	Б.И. Смагин	М. : КолосС, 2012.	Всех разделов	4	12	-
2.	Математическое моделирование экономических процессов и систем [Текст] : учебное пособие / О. А. Волгина [и др.].	О. А. Волгина [и др.].	М. : КноРус, 2011.	Всех разделов	4	5	-
3.	Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавров Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394015755.html	А. В. Гетманчук, М. М. Ермилов.	М.: «Дашков и К», 2013.	Всех разделов	4	эл. рес.	-

Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Экономико-математические методы и модели в землеустройстве [Электронный ресурс]: учебное пособие	С.Н.Волков	М., 2014	Всех разделов	4	1	

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, Microsoft Windows XP Professional SP2, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio

4.0, Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2018 г.), Консультант (обновление 2018 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы

<http://matema.narod.ru> – электронный справочник по математике.

<http://www.matburo.ru> – математическое Бюро. Решение задач по высшей математике.

<http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.

<http://matclub.ru> – высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, электронные учебники.

<http://www.math.ru> – Математика и образование.

<http://mccme.ru> – Московский центр непрерывного математического образования.

<http://www.allmath.ru> Allmath.ru – вся математика в одном месте.

<http://www.exponenta.ru> – образовательный математический сайт.

<http://www.mathem.h1.ru> – Математика on-line: справочная информация в помощь студенту.

<http://www.mathtest.ru> – Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике on-line).

Некоторые общие рекомендации по изучению литературы:

1) Всю учебную литературу желательно изучать «под конспект». Чтение литературы, не сопровождаемое конспектированием, даже пусть самым кратким – бесполезная работа. Цель написания конспекта по дисциплине – сформировать навыки по поиску, отбору, анализу и формулированию учебного материала. Эти навыки обязательны для любого специалиста с высшим образованием независимо от выбранного направления подготовки.

2) Написание конспекта должно быть творческим – нужно не переписывать текст из источников, но пытаться кратко излагать своими словами содержание ответа, при этом максимально его, структурируя и используя символы и условные обозначения. Копирование и заучивание неосмысленного текста трудоемко и по большому счету не имеет большой познавательной и практической ценности.

3) При написании конспекта используется тетрадь, поля в которой обязательны. Страницы нумеруются, каждый новый вопрос начинается с нового листа, для каждого экзаменационного вопроса отводится 1-2 страницы конспекта. На полях размещается вся вспомогательная информация – ссылки, вопросы, условные обозначения и т.д.

4) В идеале должен получиться полный конспект по программе дисциплины, с выделенными определениями, узловыми пунктами, примерами, неясными моментами, представленными на полях вопросами.

5) При работе над конспектом обязательно выявляются и отмечаются трудные для самостоятельного изучения вопросы, с которыми уместно обратиться к преподавателю при посещении лекций и консультаций, либо в индивидуальном порядке.

6) При чтении учебной и научной литературы всегда следить за точным и полным пониманием значения терминов и содержания понятий, используемых в тексте. Всегда следует уточнять значения по словарям или энциклопедиям, при необходимости записывать.

7) При написании учебного конспекта обязательно указывать все прорабатываемые источники, автор, название, дата и место издания, с указанием использованных страниц.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование» являются лекции и лабораторные занятия. Сту-

дент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин, в противном случае он может быть не допущен к экзамену.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Рекомендации по подготовке к лекциям.

При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разобрать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).

2. Постараться запомнить основные формулы и определения.

3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.

4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Используя литературу, ознакомиться с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.

2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.

2. Уточнить область применимости основных формул и определений.

3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.

4. Максимально четко сформулировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на ваш взгляд примеры и задачи (ситуации) для

1. Придумать интересные на ваш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем лабораторном занятии.

2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые были изложены преподавателем на лекциях (лабораторных занятиях). Сравнить полученные результаты.

Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий

При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и экзамена.

Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и лабораторных занятиях.

Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла

С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла
--	---

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видео-

увеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.