

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
ИНКЛЮЗИВНОГО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО ЭКОНОМИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

«Утверждаю»

Зав. кафедрой 

«26» августа 2019

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

«Математические модели в прикладных областях»

Образовательная программа направления подготовки

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Блок Б1.О.15 «Дисциплины (модули)», обязательная часть

Профиль подготовки

Математическое и программное обеспечение информационных систем в прикладных
областях

Квалификация (степень) выпускника

Магистр

Форма обучения очная

Курс 1, семестр 2

Москва

2019

Составители рабочей программы: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность

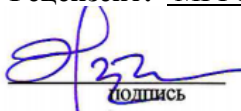

подпись

Белоглазов А.А. «20» августа 2019 г.

Ф.И.О. Дата

Рецензент: МГГЭУ, доцент кафедры ИТиПМ

место работы, занимаемая должность


подпись

Никольский А.Е. «21» августа 2019 г.

Ф.И.О. Дата

Согласовано:

Представитель работодателя или объединения работодателей

научный сотрудник, ФГБУ ГНЦ Федеральный медицинский биофизический центр имени А.И. Бурназяна ФМБА России

(должность, место работы)


подпись

Васильев Е.В. «26» августа 2019 г.

Ф.И.О. Дата

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Информационных технологий и прикладной математики (протокол № 1 от «26» августа 2019 г.)

/Зав. кафедрой ИТиПМ  Петрунина Е.В. «26» августа 2019 г.

подпись

Ф.И.О.

Дата

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в фонд оценочных средств, утверждены на заседании кафедры _____,

протокол № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О/

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....
2. Перечень оценочных средств.....
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций.....
5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.....

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Математические модели в прикладных областях»

Оценочные средства составляются в соответствии с рабочей программой дисциплины и представляют собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.), предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения.

Оценочные средства используются при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Таблица 1 - Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код компетенции	Наименование результата обучения
ОПК-2	<p>Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач.</p> <p>ОПК-2.1 Знает методы построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию.</p> <p>ОПК-2.2 Умеет применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики; ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических моделей; строить и исследовать математические модели.</p> <p>ОПК-2.3 Владеет навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики; методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний.</p>
ОПК-3	<p>Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3.1 Знает основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей; базовые и методологические основы построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности; основные приоритетные направления и критические технологии в научно-исследовательской работе.</p> <p>ОПК-3.2 Умеет ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности и использовать методы анализа и синтеза для получения новых научных знаний; ставить</p>

	<p>задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов на основе проведенного анализа; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования.</p> <p>ОПК-3.3 Владеет методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов; определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе.</p>
ПК-3	<p>Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач проектной деятельности.</p> <p>ПК-3.1 Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ; современные методы цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.</p> <p>ПК-3.2 Умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения поставленной задачи.</p> <p>ПК-3.3 Владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.</p>
ПК-4	<p>Способен разрабатывать и анализировать концептуальные и теоретические модели решаемых задач проектной деятельности</p> <p>ПК-4.1 Знает общую постановку проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения; основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицу решений; прикладные аспекты процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации.</p> <p>ПК-4.2 Умеет ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений; грамотно анализировать и интерпретировать решения и оценки их полезности; представлять результаты решений в форме научного отчета.</p> <p>ПК-4.3 Владеет методами математического моделирования проектной деятельности; информационными технологиями и системами оптимизации проектных решений.</p>

Конечными результатами освоения дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям. Формирование дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках контактной работы, включающей различные виды занятий и

самостоятельной работы, с применением различных форм и методов обучения (табл.2).

Таблица 2 - Формирование компетенций в процессе изучения дисциплины:

Код компетенции	Уровень освоения компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Вид учебных занятий ¹ , работы, формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенций ²	Контролируемые разделы и темы дисциплины ³	Оценочные средства, используемые для оценки уровня сформированности компетенции ⁴
ОПК-2	Недостаточный уровень	<p style="text-align: center;"><i>Знает</i></p> <p>ОПК-2. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает методы построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современные тенденции развития, научные и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию.</p>	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 	Текущий контроль – устный опрос.

¹ Лекционные занятия, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа...

² Необходимо указать активные и интерактивные методы обучения (например, интерактивная лекция, работа в малых группах, методы мозгового штурма и т.д.), способствующие развитию у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

³ Наименование темы (раздела) берется из рабочей программы дисциплины.

⁴ Оценочное средство должно выбираться с учетом запланированных результатов освоения дисциплины, например:

«Знать» – собеседование, коллоквиум, тест...

«Уметь», «Владеть» – индивидуальный или групповой проект, кейс-задача, деловая (ролевая) игра, портфолио...

				8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Базовый уровень	ОПК-2.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основных методах построения и исследования математических моделей в прикладных областях.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ОПК-2.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает методы построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современные тенденции развития, достижения прикладной математики.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные	Текущий контроль – устный опрос.	

				процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Высокий уровень	ОПК-2.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание методов построения и исследования математических моделей в прикладных областях, современных тенденций развития, научные и прикладные достижения прикладной математики, профессиональную терминологию.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
	<i>Умеет</i>				
Базовый уровень	ОПК-2.2. Студент испытывает затруднения при применении математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики. Студент непоследовательно ставит задачи исследования объектов на основе методов математического моделирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные	Текущий контроль – устный опрос.	

				процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Средний уровень	ОПК-2.2. Студент умеет применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики; ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Высокий уровень	ОПК-2.2. Студент умеет самостоятельно применять полученные знания математического аппарата для решения конкретных задач в области прикладной математики и информатики; ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования; выявлять общие закономерности исследуемых объектов, выбирать методы исследования математических	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные	Текущий контроль – устный опрос.	

		моделей; строить и исследовать математические модели.		процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
		<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ОПК-2.3. Студент владеет основными навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ОПК-2.3. Студент владеет навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики; методами исследования математических моделей.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные	Текущий контроль – устный опрос.	

				процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
	Высокий уровень	ОПК-2.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет навыками применения наукоемких технологий и основами математического моделирования в области прикладной математики и информатики; методами исследования математических моделей; навыками применения математического аппарата к исследуемым моделям; навыками применения полученных знаний.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.
ОПК-3		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ОПК-3. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает основных задач и области применения методов математического моделирования; особенностей объектов моделирования и методики исследования моделей; базовых и методологических основ построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности;	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные	Текущий контроль – устный опрос.

		основных приоритетных направлений и критических технологий в научно-исследовательской работе.		процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Базовый уровень	ОПК-3.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания об основных задачах и области применения методов математического моделирования; особенностях объектов моделирования и методики исследования моделей.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ОПК-3.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает основные задачи и области применения методов математического моделирования; особенности объектов моделирования и методики исследования моделей; базовые основы построения математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели	Текущий контроль – устный опрос.	

				9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Высокий уровень	ОПК-3.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание основных задач и области применения методов математического моделирования; особенностей объектов моделирования и методики исследования моделей; базовых и методологических основ построения и анализа математических моделей при решении задач в области профессиональной деятельности; основных приоритетных направлений и критических технологий в научно-исследовательской работе.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.		1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.
	<i>Умеет</i>				
Базовый уровень	ОПК-3.2. Студент испытывает затруднения при ориентировании в круге основных проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности. Студент непоследовательно использует методы анализа и синтеза для получения новых	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся,		1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования	Текущий контроль – устный опрос.

		научных знаний.	подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	<ol style="list-style-type: none"> 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования 	
Средний уровень	ОПК-3.2. Студент умеет ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности и использовать методы анализа и синтеза для получения новых научных знаний; ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов на основе проведенного анализа.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования 	Текущий контроль – устный опрос.	
Высокий уровень	ОПК-3.2. Студент умеет самостоятельно ориентироваться в круге основных проблем, возникающих в различных областях профессиональной деятельности и использовать методы анализа и синтеза для получения новых научных знаний; ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного 	Текущий контроль – устный опрос.	

		исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов на основе проведенного анализа; применять методы математического моделирования к решению конкретных задач, строить математические алгоритмы и реализовывать их с помощью языков программирования.	промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
		<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ОПК-3.3. Студент владеет основной методологией математического моделирования; базовыми навыками применения математического инструментария.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ОПК-3.3. Студент владеет методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция,	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей.	Текущий контроль – устный опрос.	

		исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов.	дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	<ol style="list-style-type: none"> 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования 	
	Высокий уровень	ОПК-3.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет методологией математического моделирования; навыками применения математического инструментария для создания и исследования новых математических моделей в области профессиональной деятельности, навыками построения и реализации основных математических алгоритмов; определенными навыками построения концептуальных и теоретических моделей решаемых научных проблем и задач, навыками самостоятельной научной работы и работы в научном коллективе.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования 	Текущий контроль – устный опрос.
ПК-3		<i>Знает</i>			
	Недостаточный уровень	ПК-3. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале	Лекционные и практические занятия, самостоятельная	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 	Текущий контроль – устный опрос.

		дисциплины. Не знает языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Базовый уровень	ПК-3.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания о языках программирования, библиотеках и пакетах программ.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ПК-3.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает языки программирования, библиотеки и пакеты программ;	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция,	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей.	Текущий контроль – устный опрос.	

		современные методы цифровой обработки изображений.	дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Высокий уровень	ПК-3.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание языков программирования, библиотек и пакетов программ; современных методов цифровой обработки изображений и средства компьютерной обработки информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
	<i>Умеет</i>				
Базовый уровень	ПК-3.2. Студент испытывает затруднения при анализе поставленной задачи. Студент непоследовательно находит алгоритм решения поставленной	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция,	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей.	Текущий контроль – устный опрос.	

		задачи.	дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Средний уровень	ПК-3.2. Студент умеет анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Высокий уровень	ПК-3.2. Студент умеет самостоятельно анализировать поставленную задачу и находить алгоритм ее решения; выбирать оптимальные системы программирования, наиболее подходящие для решения	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического	Текущий контроль – устный опрос.	

		поставленной задачи.	работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
		<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ПК-3.3. Студент владеет основными методами моделирования информационных процессов.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ПК-3.3. Студент владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического	Текущий контроль – устный опрос.	

			<p>работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.</p>	<p>моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования</p>	
	Высокий уровень	<p>ПК-3.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет методами моделирования информационных процессов; навыками работы над проектом в составе группы научных специалистов.</p>	<p>Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.</p>	<p>1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос.</p>
ПК-4		<p><i>Знает</i></p>			
	Недостаточный уровень	<p>ПК-4. Студент не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины. Не знает общую постановку проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные</p>	<p>Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации,</p>	<p>1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического</p>	<p>Текущий контроль – устный опрос.</p>

		понятия и определения; основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицу решений; прикладные аспекты процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации.	подготовка и сдача зачета.	моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Базовый уровень	ПК-4.1. Студент усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания общей постановки проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	Лекционные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.
Средний уровень	ПК-4.1. Студент способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Знает общую постановку проблемы принятия оптимальных проектных решений, основные понятия и определения; основные элементы проблемы принятия оптимальных проектных решений, включая	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного	Текущий контроль – устный опрос.

		состояние внешней среды, цели и матрицу решений.	промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Высокий уровень	ПК-4.1. Студент знает, понимает, выделяет главные положения в изученном материале и способен дать краткую характеристику основным идеям проработанного материала дисциплины. Показывает глубокое знание и понимание общей постановки проблемы принятия оптимальных проектных решений, основных понятий и определений; основных элементов проблем принятия оптимальных проектных решений, включая состояние внешней среды, цели и матрицы решений; прикладных аспектов процессов принятия оптимальных проектных решений в условиях полной и неполной информации.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
	<i>Умеет</i>				
Базовый уровень	ПК-4.2. Студент испытывает затруднения при постановке задачи принятия оптимальных проектных решений. Студент непоследовательно выбирает методы, модели или	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия,	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения	Текущий контроль – устный опрос.	

		системы поддержки принятия решений.	самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Средний уровень	ПК-4.2. Студент умеет ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Высокий уровень	ПК-4.2. Студент умеет самостоятельно ставить задачи принятия оптимальных проектных решений, в различных предметных областях; априорно выбирать методы, модели или системы поддержки принятия решений; грамотно анализировать и	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся,	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования	Текущий контроль – устный опрос.	

		интерпретировать решения и оценки их полезности; представлять результаты решений в форме научного отчета.	подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
		<i>Владеет</i>			
Базовый уровень	ПК-4.3. Студент владеет базовыми методами математического моделирования проектной деятельности.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	
Средний уровень	ПК-4.3. Студент владеет методами математического моделирования проектной деятельности.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся,	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования	Текущий контроль – устный опрос.	

			подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	
Высокий уровень	ПК-4.3. Студент владеет знаниями всего изученного материала, владеет методами математического моделирования проектной деятельности; информационными технологиями и системами оптимизации проектных решений.	Лекционные и практические занятия, работа в малых группах, интерактивная лекция, дискуссия, самостоятельная работа обучающихся, подготовка и сдача промежуточной аттестации, подготовка и сдача зачета.	1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей 2. Основы математического моделирования. 3. Методы принятия решений. Классификация математических моделей. 4. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования 5. Основные понятия и определения линейного программирования. Классификация ЗЛП. 6. Нелинейное программирование. 7. Динамическое программирование 8. Игровые модели 9. Системы массового обслуживания и случайные процессы 10. Методы прогнозирования и макропланирования	Текущий контроль – устный опрос.	

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ⁵

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины

⁵ Указываются оценочные средства, применяемые в ходе реализации рабочей программы данной дисциплины.

3. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценивание результатов обучения по дисциплине «Математические модели в прикладных областях» осуществляется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль (осуществление контроля всех видов аудиторной и внеаудиторной деятельности обучающегося с целью получения первичной информации о ходе усвоения отдельных элементов содержания дисциплины) и промежуточная аттестация (оценивается уровень и качество подготовки по дисциплине в целом).

Показатели и критерии оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения данной дисциплины, описаны в табл. 4.

Таблица 4.

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения
ОПК-2		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ОПК-2.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	ОПК-2.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено»	ОПК-2.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено»	ОПК-2.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ОПК-2.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ОПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ОПК-2.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ОПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ОПК-2.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
Высокий уровень	ОПК-2.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>	
ОПК-3		Знает	
	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ОПК-3.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	ОПК-3.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>

	Средний уровень Оценка «зачтено»	<i>ОПК-3.1.</i>	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено»	<i>ОПК-3.1.</i>	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	<i>ОПК-3.2.</i>	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	<i>ОПК-3.2.</i>	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	<i>ОПК-3.2.</i>	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	<i>ОПК-3.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	<i>ОПК-3.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	<i>ОПК-3.3.</i>	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>
		Знает	
<i>ПК-3</i>	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	<i>ПК-3.1.</i>	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	<i>ПК-3.1.</i>	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено»	<i>ПК-3.1.</i>	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено»	<i>ПК-3.1.</i>	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	

	Базовый уровень	ПК-3.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-3.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-3.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	ПК-3.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	ПК-3.3.	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	ПК-3.3.	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>
		Знает	
ПК-4	Недостаточный уровень Оценка «незачтено»	ПК-4.1.	<i>Не знает значительной части материала курса, не способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале дисциплины</i>
	Базовый уровень Оценка «зачтено»	ПК-4.1.	<i>Знает не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения в его применении</i>
	Средний уровень Оценка «зачтено»	ПК-4.1.	<i>Знает основную часть материала курса, способен применить изученный материал на практике, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень Оценка «зачтено»	ПК-4.1.	<i>Показывает глубокое знание и понимание материала, способен применить изученный материал на практике</i>
		Умеет	
	Базовый уровень	ПК-4.2.	<i>Умеет воспроизвести не менее 50 % основного материала курса, однако испытывает затруднения при решении практических задач</i>
	Средний уровень	ПК-4.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний, испытывает незначительные затруднения в решении задач</i>
	Высокий уровень	ПК-4.2.	<i>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением полученных знаний,</i>

			<i>показывает глубокое знание и понимание материала, способен решить задачу при изменении формулировки</i>
		Владеет	
	Базовый уровень	<i>ПК-4.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, усвоил основное содержание материала дисциплины, но имеет пробелы в усвоении материала. Имеет несистематизированные знания основных разделов дисциплины.</i>
	Средний уровень	<i>ПК-4.3.</i>	<i>Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, способен самостоятельно выделять главные положения в изученном материале. Испытывает незначительные затруднения в решении задач.</i>
	Высокий уровень	<i>ПК-4.3.</i>	<i>Свободно владеет навыками теоретического и экспериментального исследования, показывает глубокое знание и понимание изученного материала</i>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания в форме устного опроса:

Устный опрос используется для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине в качестве проверки результатов освоения терминологии. Каждому студенту выдается свой собственный, узко сформулированный вопрос. Ответ должен быть четким и кратким, содержащим все основные характеристики описываемого понятия, института, категории.

5. Материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

Задания в форме устного опроса

Семестр 2

Раздел 1:

1. Задачи и цели исследования операций и экономико-математических методов и моделей.
2. Вопросы, связанные с математическим моделированием, с формой и принципом представления математических моделей.
3. Исследование операций
4. Построение математических моделей реальных задач и процессов (экономических, социальных, технических, военных и др.)
5. Анализ и применения математических моделей реальных задач и процессов.
6. Выработка рекомендаций по принятию «оптимальных» решений.

Раздел 2:

1. Основы математического моделирования.
2. Понятие модели.
3. Четыре основных принципов моделирования.
4. Этапы математического моделирования.
5. Постановка задачи, определение объекта и целей исследования, задание критериев (признаков) изучения объектов и управления ими.
6. Выбор типа математической модели.
7. Предварительный контроль, контроль размерностей, контроль порядков.
8. Анализ характера зависимостей, анализ экстремальных ситуаций; контроль граничных условий; анализ математической замкнутости; анализ физического смысла.
9. Проверка устойчивости модели.

Раздел 3:

1. Методы принятия решений.
2. Классификация математических моделей.
3. Три вида принятия решений: интуиция, здравый смысл, рациональное решение.
4. Структура принятия решений.
5. Классификация математических моделей по принципу построения

6. Классификация математических моделей по виду входной информации
7. Классификация математических моделей по виду функциональных зависимостей.

Раздел 4:

1. Обзор современного программного обеспечения используемые для решения задач математического моделирования.
2. Пакеты прикладных программ, используемые для решения задач математического моделирования.
3. Табличный процессор MS Excel.
4. Возможности MS Excel для экономико-статистических расчётов
5. Графические инструменты, функции, макросы в MS Excel.
6. Система автоматизированного проектирования MathCad.
7. Принцип работы MathCad.

Раздел 5:

1. Основные понятия и определения линейного программирования.
2. Классификация ЗЛП.
3. Симплекс метод (общий случай).
4. Графическая интерпретация симплексного метода.
5. Вырожденное решение.
6. Двойственные ЗЛП.
7. Экономический смысл.
8. Транспортная задача.
9. Общие понятия и определения построение опорного и оптимального плана перевозок.
10. Целочисленное программирование.

Раздел 6:

1. Нелинейное программирование.
2. Постановка задач нелинейного программирования.
3. Решение задач нелинейного программирования
4. Сетевые модели.
5. Задачи сетевого планирования.

Раздел 7:

1. Динамическое программирование.
2. Общая постановка задач динамического программирования.
3. Алгоритм решения задач динамического программирования.
4. Классификация задач динамического программирования.
5. Принцип Белмана.

6. Задачи о нахождении кратчайшего пути
7. Задача распределения ресурсов
8. Задачи о замене оборудования
9. Задачи об инвестировании.
10. Математическая модель задач динамического программирования.

Раздел 8:

1. Игровые модели.
2. Основные понятия и определения игровых моделей.
3. Постановка задач игровых моделей.
4. Классификация игровых моделей.
5. Методы решения игровых моделей.
6. Принцип мини-макса
7. Критерии Вальда, Гурвица, Лапласа, Севиджа.

Раздел 9:

1. Системы массового обслуживания.
2. Случайные процессы.
3. Марковский случайный процесс.
4. Финальные вероятности состояний.
5. Уравнения Колмогорова.
6. Процессы размножения и гибели.

Раздел 10:

1. Методы прогнозирования и макропланирования.
2. Сущность и классификация прогнозов.
3. Аналитическое моделирование в прогнозировании и планировании.
4. Имитационное моделирование.
5. Статистические методы прогнозирования.
6. Модели межотраслевого баланса.
7. Оптимизация межотраслевого баланса.

Контролируемые компетенции: ОПК-2, ОПК-3, ПК-3, ПК-4.
Оценка компетенций осуществляется в соответствии с таблицей 4.

Темы курсовых работ

Не предусмотрено

Вопросы к зачету

Семестр 2

1. Математическое моделирование и основные задачи
2. Симплекс метод (общий случай). Графическая интерпретация симплексного метода. Вырожденное решение.
3. Двойственные ЗЛП. Экономический смысл.
4. Транспортная задача. Общие понятия и определения построение опорного и оптимального плана перевозок.
5. Целочисленное программирование.
6. Основные эконометрические модели
7. В чем заключается задача построения парной регрессии
8. Почему перед построением модели парной регрессии необходимо вычислять выборочный коэффициент корреляции
9. Объясните, чем вызвано появление в модели парной регрессии возмущения модели - случайного слагаемого ε
10. Условия Гаусса-Маркова на возмущения модели парной регрессии.
11. Основные этапы построения парной регрессии.
12. Что такое диаграмма рассеяния, и какие выводы делаются на основе ее анализа?
13. Интервальная оценка для коэффициентов линейной парной регрессии
14. Значимость оценок для коэффициентов линейной парной регрессии
15. Сформулируйте статистические гипотезы, соответствующие проверке значимости коэффициента корреляции $X Y r$.
16. Статистический смысл коэффициента детерминации R
17. Виды нелинейности парной линейной регрессии
18. Множественная регрессия и парная регрессия
19. Модель множественной линейной регрессии.
20. Условия на вектор случайных возмущений
21. Функционал метода наименьших квадратов при оценивании коэффициентов множественной линейной регрессии.
22. Свойства оценок коэффициентов регрессии, вычисленные методом наименьших квадратов
23. Виды нелинейности множественной регрессии.
24. Способ преобразования нелинейной по переменным модели к линейной модели
25. Принцип «минимальной сложности» при отборе переменных модели множественной регрессии.
26. Идея, положенная в основу теста на гетероскедастичность модели
27. Отличие между коэффициентом корреляции и частным коэффициентом корреляции
28. Отличие взвешенного метода наименьших квадратов от классического МНК
29. Составляющие может включать детерминированная компонента временного ряда
30. Условия качества числовых характеристик стационарного ряда

31. Методы для выделения трендовой составляющей временного ряда
32. Отличие авторегрессионной модели временного ряда от обычной регрессионной модели
33. Модели используются для описания коррелированных возмущений временного ряда
34. Отличие обобщенного метода наименьших квадратов от обыкновенного (классического) МНК
35. Виды дифференциальных моделей.
36. Классификация задач динамического программирования.
37. Принцип Белмана.
38. Задачи о нахождении кратчайшего пути, задача распределения ресурсов, задачи о замене оборудования, задачи об инвестировании.
39. Математическая модель задач динамического программирования.
40. Основные понятия и определения игровых моделей.
41. Постановка задач игровых моделей.
42. Классификация игровых моделей.
43. Методы решения игровых моделей: принцип мини-макса, критерий Вальда, Гурвица, Лапласа, Севиджа
44. Имитационное моделирование.
45. Статистические методы прогнозирования.
46. Модели межотраслевого баланса.
47. Оптимизация межотраслевого баланса.
48. Марковский случайный процесс,
49. Финальные вероятности состояний.
50. Уравнения Колмогорова.
51. Процессы размножения и гибели.

Вопросы к экзамену

Не предусмотрено