

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по УМР

Е.Ю. Калиничева



Рабочая программа дисциплины

Прикладная математика

Направление подготовки: **08.04.01 - Строительство**

Направленность **Промышленное и гражданское строительство**

Квалификация: **магистр**

Форма обучения – **очная**

Год начала подготовки – **2020**

Орел 2020 год

Составитель доцент, к.э.н. Польшакова Н.В.



14 февраля 2020 г.

Рецензент доцент, к.э.н. Коломейченко А.С.



14 февраля 2020 г.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.04.01
Строительство, квалификация бакалавр.

Программа обсуждена на заседании кафедры информационных технологий и математики
протокол № 8 от 18 февраля 2020г.

Зав. кафедрой:



/ Коломейченко А.С.

18 февраля 2020 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета экономического факультета
протокол № 8 от 27 февраля 2020 г.

Декан факультета



/ Бураева Е.В.

27 февраля 2020г.

Программа принята учебно-методической комиссией по направлению подготовки 08.04.01
Строительство

протокол № 5 от 25 февраля 2020г.

Председатель учебно-методической комиссии

по направлению подготовки



/Питель Т.С.

25 февраля 2020 г.

Директор научной библиотеки



/ Ишханова Е.В

14 февраля 2020 г.

Содержание

Введение.....	5
1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины).....	6
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.	7
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.	7
4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины.....	7
4.2. Тематический план лекций.....	11
4.4. Тематический план практических занятий.....	12
4.5. Лабораторный практикум.....	12
4.6. Тематический план самостоятельной работы обучающихся.....	13
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	14
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	14
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
7.1. Основная.....	14
7.2. Дополнительная.....	15
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	15
9. Методические указания обучающихся по освоению дисциплины.....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	18
11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.....	18
11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения.....	19
12. Критерии оценки знаний студентов.....	20
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	21
1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	22
2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования.....	23
3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы.....	24
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.....	61
Приложение 1. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	64

Введение

Рабочая программа (РП) по дисциплине «Прикладная математика» составлена для обучающихся по направлению 35.04.06 Агроинженерия направленности Технический сервис в агропромышленном комплексе очной формы обучения с присвоением квалификации «магистр», в соответствии с учебным планом факультета Агротехники и энергообеспечения ФГБОУ ВО Орловский ГАУ. Предлагаемая РП выстроена с учётом требований ФГОС ВО, обязательных при реализации основных образовательных программ магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

В современной науке и технике математические методы исследования и проектирования играют все большую роль. Общий курс математики является фундаментом инженерного образования. Внедрение вычислительной техники существенно расширяет возможности применения математики при решении конкретных задач. Темпы развития науки и техники делают невозможной подготовку специалистов, имеющих готовые рецепты для решения всех задач, с которыми им придется сталкиваться. В соответствии с ФГОС ВО, область профессиональной деятельности магистров включает: эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Поэтому математическое образование инженера должно быть широким, общим, то есть мало специализированным, достаточно фундаментальным, иметь четко выраженную прикладную направленность, быть в известной мере индивидуализированным.

Фундаментальность математической подготовки включает в себя достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык.

Предметом изучения прикладной математики являются количественные отношения и пространственные формы действительного мира. Главная особенность ее, как указывалось выше, состоит в том, что она является важнейшей составляющей фундаментальной подготовки инженера. При этом математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося и индикаторы их достижения, формируемые в результате освоения дисциплины)

Предметом курса «Прикладная математика» является отрасль научных знаний, применяющая для обработки результатов эксперимента совокупность теорий о системах (моделей) объективной действительности и мышления, полученных интерпретацией теорий чистой математики.

Целью освоения дисциплины «Прикладная математика» является приобретение знаний и умений, позволяющих в дальнейшем заниматься научной и прикладной деятельностью.

В ходе достижения цели решаются следующие **задачи**: привитие обучающимся умений квалифицированного использования методов математического моделирования различных процессов, что позволяет:

- 1) значительно снижать затраты на эксперименты, проводить их более целенаправленно;
- 2) разрабатывать методы статистического моделирования для решения задач, которые не могут быть решены аналитическими методами;
- 3) значительно сокращать продолжительность проведения исследования и подготовки практических мероприятий решения поставленных задач;
- 4) устанавливать основные характеристики объектам, явлениям и событиям, и давать им количественную и качественную оценку, а также уточнять постановку аналитических задач и проверять достоверность аналитических зависимостей;
- 5) получать более точные решения, чем при использовании методов теории массового обслуживания;

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций, установленной программой магистратуры.

Таблица 1 – Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения.

Категория общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретическая фундаментальная подготовка	ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование и предположений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности
Информационная культура	ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий ОПК-2.2. Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности ОПК-2.4. Использование информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации
Исследования	ОПК-6. Способен осуществлять исследования	ОПК-6.1. Формулирование целей, постановка задачи исследований

объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа ОПК-6.5. Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчетной документации ОПК-6.9. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам исследования ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведенных исследований
--	--

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Прикладная математика» относится к блоку 1 Дисциплины (Модули) обязательной части программы магистратуры. Изучается в объеме 6 зачетных единиц (216 часов) на 1 курсе в 1 и 2 семестрах. Форма контроля – 1 семестр зачет, 2 семестр экзамен.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины 6 зачетных единиц

Виды учебной нагрузки	Всего час	Семестры	
		1	2
Контактная работа	52	26	26
в том числе			
Лекции (Л)	12	6	6
из них			
активные формы обучения	4	2	2
Практические занятия (ПЗ)	10	-	10
из них			
активные формы обучения	4	-	4
Лабораторные занятия (ЛР)	30	20	10
из них			
активные формы обучения	12	8	4
Самостоятельная работа	128	82	55
Контроль	36	-	27
Вид промежуточной аттестации	зачет, экзамен	зачет	экзамен
Общая трудоемкость, час/зач.ед	216/6	108/3	108/3

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических и видов учебных занятий.

4.1. Содержание модулей и разделов дисциплины

Таблица 4. Содержание модулей и разделов дисциплины.

№	Наименование разде-	Содержание раздела
---	---------------------	--------------------

<i>n/n</i>	<i>ла дисциплины, входящего в данный модуль.</i>	<i>Контактная работа</i>	<i>СРО</i>
Семестр 1			
Модуль 1 «Методы описательной статистики»			
Цель: повышение уровня практической компетентности обучающихся в области методов описания и представления основных свойств данных. В результате усвоения данного модуля обучающийся умеет обобщать первичные результаты, полученные при наблюдении или в эксперименте, формируются компетенции ОПК-1,2,6			
1	Основные элементы описательной статистики	Среднее арифметическое Медиана, Мода Среднее геометрическое, Взвешенное среднее Размах (интервал изменения), Дисперсия Среднеквадратическое отклонение, стандартное отклонение выборки Вариация в пределах субъектов и между субъектами	Размах, полученный из процентиля Что такое проценти Применение процентилей
2	Нормальное распределение и его свойства	Нормальное распределение Свойства нормального распределения Сравнение экспериментальных распределений с нормальным законом	Биномиальное распределение
3	Выборки и доверительные интервалы	Оценка параметров конечной генеральной совокупности Стратифицированные выборки Распределения Стьюдента, Фишера	Доверительные интервалы
Модуль 2. «Математико-статистическое моделирование»			
Цель: Изучение основных понятий и методов статистического моделирования, формируются компетенции ОПК-1,2,6			
1	Основные понятия и алгоритмы методов статистического анализа	Одномерные методы математико-статистического моделирования	Многомерные методы математико-статистического моделирования
2	Моделирование по эмпирическим данным	Математико-статистическое моделирование в системе анализа данных	Нейросетевые модели
Семестр 2			
Модуль 3 «Технологии использования программно-прикладных пакетов для анализа экспериментальных данных»			
Цель: Формирование практических навыков применения функций MS Excel для анализа данных, статистического и регрессионного анализа.			
В результате усвоения данного модуля формируются компетенции ОПК-1,2,6			
4	Инструментарий проведения анализа данных	Изучение законов распределения случайных величин Генерация случайных чисел и анализ выборки данных Анализ временных рядов Анализ данных с помощью сценариев “ЧТО-ЕСЛИ”	Расчет характеристик марковских процессов
5	Использование инструмента Пакет анализа для обработки данных	Корреляционный анализ Регрессионный анализ Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ	Кластерный анализ
Модуль 4 «Методы математического моделирования»			
Цель: – формирование у обучающихся углубленных профессиональных знаний в области математических методов и моделей.			
В результате усвоения данного модуля формируются компетенции ОПК-1,2,6			
6	Моделирование и подоби в научно-технических исследованиях	Моделирование как метод научного познания Классификация моделей Применение моделирования в науке и технике	Понятие математического моделирования Этапы моделирования
7	Разновидности задач моделирования и подходов к их решению	Линейное программирование Нелинейное программирование Динамическое моделирование	Задача линейного программирования Задачи оптимального управления

4.2. Тематический план лекций

Таблица 5 Тематический план лекций

Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема лекции	Трудоемкость (час.)
Семестр 1		

Модуль 1	1	Основные элементы описательной статистики	1
	2	Нормальное распределение и его свойства	1
	3	Выборки и доверительные интервалы (АФО)	1
Модуль 2	1	Основные понятия и алгоритмы методов статистического анализа	1
	2	Моделирование по эмпирическим данным	2
Итого в 1 семестре:			6
в т.ч. активные формы обучения			2
Семестр 2			
Модуль 3	1	Инструментарий проведения анализа данных	1
	2	Использование инструмента Пакет анализа для обработки данных	1
Модуль 4	1	Моделирование и подобие в научно-технических исследованиях (АФО)	2
	2	Разновидности задач моделирования и подходов к их решению	2
Итого во 2 семестре:			6
в т.ч. активные формы обучения			2
Всего:			12

4.4. Тематический план практических занятий

Таблица 6. Тематический план практических занятий

	Раздел дисциплины, входящий в данный модуль	Тема практического занятия	Трудоемкость (час.)
Семестр 2			
Модуль 2	1	Кодирование факторов многофакторного эксперимента	2
	2	Планы полного (ПФЭ) и дробного (ПФЭ) факторного эксперимента	2
Модуль 3	1	<i>Case-study. Построение планов дисперсионного анализа</i>	2
	2	<i>Case-study. Построение планов линейной регрессии</i>	4
Итого:			10
в т.ч. активные формы обучения			4

4.5. Лабораторный практикум

Таблица 7. Тематический план лабораторного практикума

№	Разделы и темы лабораторного практикума	Контактная работа	
		Вопросы выносимые на обсуждение	часы
Семестр 1			
Модуль 2	Основные понятия и алгоритмы методов статистического анализа	Одномерные методы математико-статистического моделирования	4
		Многомерные методы математико-статистического моделирования	6
	Моделирование по эмпирическим данным	Математико-статистическое моделирование в системе анализа данных	6
		Нейросетевые модели	4
Итого в 1 семестре в т.ч. активные формы обучения			20 8
Семестр 2			
Модуль 3	Инструментарий проведения анализа данных	Изучение законов распределения случайных величин	2
		Генерация случайных чисел и анализ выборки данных	
		Анализ временных рядов	1
		Анализ данных с помощью сценариев “ЧТО-ЕСЛИ”	1
	Использование инструмента Пакет анализа для обработки данных	Корреляционный анализ	1
		Регрессионный анализ	
		Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ	1
Модуль 4	Разновидности задач моделирования и подходов к их решению	Транспортная задача	1
		Задача об использовании мощностей оборудования	
		Задача о рационе питания	2
		Решение задач линейного программирования графическим методом	
		Решение задач нелинейного программирования с одной переменной	1
		Динамическое моделирование	
Итого во втором семестре: в т.ч. активные формы обучения			10 4

4.6. Тематический план самостоятельной работы обучающихся

Наименование раздела дисциплины		Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение домашних упражнений и заданий	Написание реферата	Подготовка к отчету по модулям	Подготовка презентаций рефератам, докладам	Работа с интернет-тренажёром	Другое (подготовка к участию в конференциях и круглых столах)	Трудоемкость, час
Первый семестр									
Модуль 1	Основные элементы описательной статистики	6	8					2	16
	Нормальное распределение и его свойства	6	6					2	14
	Выборки и доверительные интервалы (АФО)	6	8					2	16
Модуль 2	Основные понятия и алгоритмы методов статистического анализа	6	8					2	16
	Моделирование по эмпирическим данным	8	10					2	20
Итого во втором семестре									82
Второй семестр									
М	Инструментарий проведения анализа данных	4	6					2	12

	Использование инструмента Пакет анализа для обработки данных	4	8					2	14
Модуль	Моделирование и подоби в научно-технических исследованиях (АФО)	4	8					2	14
	Разновидности задач моделирования и подходов к их решению	4	8					3	15
Итого во втором семестре									55

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

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета

http://do3.orelsau.ru/subject/index/card/switcher/programm/subject_id/109

1. Воронов, М. В. Прикладная математика: технологии применения : учебное пособие для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, Е. Г. Суздалов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 376 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04534-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/437913> (дата обращения: 02.02.2020).

2. Лачуга, Ю. Ф. Прикладная математика : учебник и практикум для вузов / Ю. Ф. Лачуга, В. А. Самсонов ; под общей редакцией В. А. Самсонова. — 2-е изд., доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10293-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/429696> (дата обращения: 02.02.2020).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

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

7.1. Основная учебная литература

1. Плескунов, М. А. Прикладная математика. Задачи сетевого планирования : учебное пособие для вузов / М. А. Плескунов ; под научной редакцией А. И. Короткого. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07645-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/454806> (дата обращения: 02.02.2020).

2. Набатова Д.С. Математические и инструментальные методы поддержки принятия решений: учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 292 с. <http://www.biblio-online.ru/book/6CBD9938-8638-4E09-8616-985395B42E9F> (дата обращения: 02.02.2020).

3. Моделирование систем и процессов: учебник/Г.В. Горелов [и др.]; под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Козлова. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 450 с. <http://www.biblio-online.ru/book/338379LE-3606-4ED5-98B9-6A67CF8044AB> (дата обращения: 02.02.2020).

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Михайлов, Г. А. Статистическое моделирование. Методы монте-карло : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / Г. А. Михайлов, А. В. Войтишек. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 371 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-06881-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/8365BAAE-9AD1-41C9-B9AB-FE76294A1034 (дата обращения: 02.02.2020).

2. Воронов, М. В. Прикладная математика: технологии применения : учебное пособие для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, Е. Г. Суздалов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 381 с. — (Серия : Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04534-5. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/28DD113E-1D18-4417-84CF-722E6D1C8EFC (дата обращения: 02.02.2020).

3. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под ред. В. В. Федосеева. — 4-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 328 с. — (Серия : Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-3698-8. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/F1ED488F-DE26-4F3D-BD14-B5DE28846453 (дата обращения: 02.02.2020).

Периодическая литература

(дата обращения: 02.02.2020).

1. «Прикладная математика и механика» - старейшее периодическое издание, специально посвященное проблемам механики и математики <http://pmm.ipmnet.ru/ru/>

2. Журнал «Прикладная математика и математическая физика» публикует краткие сообщения и статьи, содержащих оригинальные научные исследования, полученные в области математического анализа, дифференциальных уравнений и уравнений математической физики, геометрии и топологии, алгебры и теории чисел, комплексного и функционального анализа, теории вероятностей и математической статистики, а также прикладной математики, методов математической экономики и других математических дисциплин <https://www.mfua.ru/about-the-university/science-policy/graduate-school-of-science/journal-applied-mathematical-physics/>

3. Журнал «Фундаментальная и прикладная математика» публикует оригинальные исследовательские работы и обзорные научные статьи, охватывающие как фундаментальные области математики, так и новые направления — экономическую математику, информатику http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=fpm&option_lang=rus

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/> (дата обращения: 02.02.2020). (неограниченный доступ)

2. ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/> / (дата обращения: 02.02.2020). (неограниченный доступ)

3. Научная электронная библиотека eLIBRARY <https://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 02.02.2020). (открытый доступ)

6. Электронный каталог (АИБС «МАРК-SQL»): <http://library.orelsau.ru/marcweb/> / (дата обращения: 02.02.2020). (бессрочно)(неограниченный доступ)

5. Портал образовательных ресурсов «Открытое образование» <https://openedu.ru/course/> (дата обращения: 02.02.2020). (открытый доступ)

Современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы:

Информационно-справочные системы:

Консультант плюс - справочно-правовая система содержащая законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Доступ <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 02.02.2020). (открытый доступ)

Кодекс — профессиональная справочная система для юридических, бухгалтерских, финансовых, кадровых подразделений коммерческих предприятий, а также для федеральных, территориальных и муниципальных органов власти. Доступ - <https://kodeks.ru/> (дата обращения: 02.02.2020). (открытый доступ)

Профессиональные базы данных:

Библиографическая база данных научных публикаций российских учёных на платформе eLibrary.ru ООО «Научная электронная библиотека». Доступ - <https://elibrary.ru/> (дата обращения: 02.02.2020). (открытый доступ)

Портал открытых данных – база открытых данных федеральных органов власти, органов региональной власти и иных организаций, в которой размещаются документированные наборы данных, ссылки и метаданные опубликованных наборов данных, информация о созданных на основе открытых данных программных продуктах и информационных услугах. Здесь же публикуются нормативные правовые акты, регламентирующие деятельность государственных органов по раскрытию данных, методические и публицистические ресурсы. Доступ - <https://data.gov.ru> (дата обращения: 02.02.2020).

(открытый доступ)

Международная реферативная база данных Web of Science. Режим доступа: <https://gaugn.ru/ru-ru/forstudent/WoS>; (дата обращения: 02.02.2020) (неограниченный доступ)

Международная реферативная база данных Scopus. Режим доступа: <https://www.scopus.com/search/form.uri?display=basic> (дата обращения: 02.02.2020) (неограниченный доступ)

9. Методические указания обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий, занести в свою рабочую тетрадь темы и сроки проведения семинаров, написания учебных и творческих работ.

- Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену и составляет в отдельной тетради письменный конспект ответа объемом не более 1 страницы на один вопрос (план-конспект). К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период, а также тетрадь с планами-конспектами по самостоятельному изучению теоретического материала дисциплины. Наличие таких планов-конспектов является одним из необходимых условий допуска обучающегося до сдачи экзамена.

- Подготовка к лабораторному занятию

В ходе подготовки к лабораторному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий лекционный материал, предлагаемую учебно-методическую и научную литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения.

С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее в современной науке подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

В целом же активное заинтересованное участие обучающихся в семинарской работе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных экономических ситуациях.

- Выполнение домашних тестовых и иных индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано привлечь внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный материал.

Индивидуальные задания содержат также тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточной аттестации на семинарских занятиях, а также для самопроверки знаний обучающимися.

Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом этапе их обучения, но и оказать помощь самим студентам в изучении курса. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных домашних заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок письменных и устных индивидуальных заданий на семинарских занятиях.

- Подготовка к контрольным работам (диктантам, тестам) по основным терминам и понятиям курса

Контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на семинарских занятиях. При подготовке к аудиторным самостоятельным и контрольным работам

обучающимся необходимо повторить пройденный материал и более внимательно сосредоточиться на усвоении терминологии курса.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции
- практические занятия
- устный опрос
- тестирование
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий, в т.ч. рефераты, доклады, эссе; индивидуальные расчеты по методическим указаниям к изучению дисциплины, подготовка к контрольным работам, устным опросам, зачетам и экзаменам и пр.)
- контрольные работы
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания студентов структуру курса и его разделы, а также рекомендуемую литературу. В дальнейшем указывать начало каждого раздела, суть и его задачи, а, закончив изложение, подводить итог по этому разделу, чтобы связать его со следующим.

Содержание лекций определяется рабочей программой курса. Каждая лекция должна охватывать определенную тему курса и представлять собой логически вполне законченную работу. Лучше сократить тему, но не допускать перерыва ее в таком месте, когда основная идея еще полностью не раскрыта.

Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения. Лекционный материал должен быть снабжен конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- обучение студентов умению анализировать полученные результаты;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению курса.

Каждое практическое занятие целесообразно начинать с повторения теоретического материала, который будет использован на нем. Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые студент должен приобрести в течение занятия.

На практических занятиях преподаватель принимает решенные и оформленные надлежащим образом задания, должен проверить правильность решения задач, оценить глубину знаний данного теоретического материала, умение анализировать и решать поставленные задачи, выбирать эффективный способ решения, умение делать выводы.

Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации обучающегося (при сдаче зачета, экзамена).

Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

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

В качестве программного обеспечения используются программы: операционные системы Microsoft Windows SL8, SL8.1 Russian Academic, офисные пакеты Microsoft Office Professional Plus, Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, Microsoft Project 2007, PDF24 - PDF конструктор и конвертер; 7-Zip – архиватор; Google Chrome - браузер «Интернет»; Яндекс.Браузер – браузер «Интернет» (Российское ПО); AIMP – аудиоплеер (Российское ПО).

Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина», доступ <http://www.orelsau.ru/student/elektronnaya->

informatics-obrazovatel'naya-sreda/ (неограниченный доступ). Образовательный портал ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина» на платформе LMS eLearning Server 4G <http://do3.orelsau.ru/> (неограниченный авторизованный доступ).

Информационно-справочные системы:

Консультант плюс - справочно-правовая система содержащая законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Доступ <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 102.02.2020). (открытый доступ)

Кодекс — профессиональная справочная система для юридических, бухгалтерских, финансовых, кадровых подразделений коммерческих предприятий, а также для федеральных, территориальных и муниципальных органов власти. Доступ - <https://kodeks.ru/> (дата обращения: 02.02.2020). (открытый доступ)

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

11.1 Специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	2 видекамеры USB 2.0 Logitech HD Webcam C6151920*1080; крепление на монитор, 3 колонки пассивные полочные Yamaha NS-333BI; 2-х полосные 6535000 гц, Компьютер в сборе PET, Core i5-2310 QuadCore 2.9/ASUS P8H67 Звук SPDIF Rade, Набор беспроводной Genius LuxeMate i815, USB, FM 10M, keyboard Multimedia 12 кно, Проектор Epson EH-NCVD3400, LCD, 16:10, Ресивер Pioneer VSX-821-K, 5*130Wt, 3DTS/Dolbi Digital/ ProLogicTrue HD, 4 HDMI, Экран настенный с электроприводом Digis Electa формат, шкаф 19 напольный серый 18U 600*800 дверь стеклометалл NT PRACTIC/MGLASS18-6
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Специализированная мебель, доска настенная, 9 шт. ПЭВМ Ci3 2120/4 Гб/500 Гб/DVD-RW/Win7Pro.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки)	Читальные залы; электронно-информационный отдел научной библиотеки: специализированная мебель; Система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор-сплит-система GREE (в количестве 3 единиц); Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; Комплект оборудования для защиты прохода с использованием технологии радиочастотных меток Gateway; комплект компьютерной техники в сборе (Рабочая станция в составе d*2400 MTDualCore PE-2160, 1 GB 6400 DDR2, 160GB (7200), Рабочая станция студента (Ci5/2x22ГБ/1000ГБ/DVDRW /манипуляторы/монитор 21.5 Samsung; Рабочая станция, hp Compeg 670b T8100 15.4 "WXGA, 120GB 5.4rpm, 1GB(1)DDR2, DVDR; клавиатура, мышь; в количестве 9 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Орловского ГАУ; телевизор PHILIPS 21 RT 1321/66; цифровой диктофон SONY / ICD-SX57 / MP3playr, 256Mb, 5480мин, LCD, USB, 2*AAA; ксерокопировальный аппарат МФУ Xerox Work Centre 3550 в комплекте с дополнительным картриджем. специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе 9 шт. ПЭВМ Flextron Intel Core i3 2120/4 Гб/500 Гб/DVD-RW с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 29.01.2019.

11.2 Комплект лицензионного программного обеспечения

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1 номер лицензии: 63807538 дата выдачи настоящей лицензии: 09.07.2014 срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013 срок действия – бессрочно. - Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01. 2020 по 31.12.2020 г. - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, номер лицензии 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 03.09.2019 по 10.09.2020 г.
Учебная аудитория информационных технологий для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows Professional 8.1 версия 8 номер лицензии: 65416327 дата выдачи настоящей лицензии: 29.06.2015 срок действия – бессрочно. Microsoft Office 2013 Russian Academic версия 2013 номер лицензии: 61760053 дата выдачи настоящей лицензии: 05.04.2013 срок действия – бессрочно. - LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod договор покупки: № ГМЛ-Л-20/20-1286 от 19.02.2020 (ООО "Ленвэа") срок действия – бессрочно, (неограниченный авторизованный доступ) - Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01. 2020 по 31.12.2020 г. - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, номер лицензии 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 03.09.2019 по 10.09.2020 г.
Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду	<ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 срок действия – бессрочно. - Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic версия 2007 номер лицензии: 45060347 дата выдачи настоящей лицензии: 23.01.2009 2009 срок действия – бессрочно. - LMS eLearning Server 4G разработчик Hypermethod договор покупки: № ГМЛ-Л-20/20-1286 от 19.02.2020 (ООО "Ленвэа") срок действия – бессрочно, (неограниченный авторизованный доступ) - Договор № 020/20-БНД-К об Оказании информационных услуг по предоставлению доступа по сети интернет к экземплярам ИСС «Кодекс» и «Техэксперт» от 28.02.2020 г., ООО ГК «КОДЕКС» (действует до 01.03.2021г.) - Обеспечение доступа в сеть Интернет, договор провайдера ЗАО «Ресурс-Связь» №3-611 от 22.01. 2020 по 31.12.2020 г. - Договор №28 на использование баз данных и произведений от 28.02.2020 г. ООО "ЭБС ЛАНЬ". Срок действия 366 дней. (ограниченный доступ) - Орелстат. Договор №7 О предоставлении статистических изданий (информационных услуг) от 18.02.2020 г. срок действия – бессрочно, (неограниченный доступ) - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition, номер лицензии 17EO-190903-121915-383-1099 срок действия с 03.09.2019 по 10.09.2020 г.

12. Критерии оценки знаний студентов

Качество полученных студентом знаний осуществляется с применением дифференцированной бальной оценки. Максимально за работу в семестре студент может набрать 100 баллов. При этом действует следующая дифференцированная шкала бальной оценки:

Типовая бальная оценка	0-54	55-69	70-84	85-100
Академическая оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Зачет	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено

По результатам только текущего контроля студент может набрать в семестр – 60 баллов. Также он может набрать поощрительные баллы: до 25 – за активную аудиторную работу; до 15 – за участие в НИРС.

Если студент не набирает достаточное для него количество баллов, он сдает зачет, на котором может набрать еще 40 баллов.

Перечень видов аттестации.

Основные баллы

Вид мероприятия	Баллы (сумма до 60)
1. Посещение всех занятий	20
2. Пропуск 1 занятия	-1
3. Тестирование «Математическое моделирование в «MS Excel»	0-15
4. Тестирование «Работа с СУБД Access»	0-5
5. Индивидуальное задание по реферированию	0-10
6. Контрольное тестирование	0-5
7. Контрольные работы	0-5

Дополнительные баллы

Вид мероприятия	Баллы (сумма до 25)
1. Домашнее выполнение самостоятельной работы по сбору и обработке информации в Internet	0-6
2. Тестирование по модулям	0-4
3. Домашнее выполнение заданий (изучение дополнительного материала, анализ данных, создание презентаций, создание программных продуктов и т.д.).	15 (max)

Поощрительные баллы

Вид мероприятия	Баллы (сумма до 15)
1. Участие в межвузовской олимпиаде/конкурсе	1
2. Призовое место в межвузовской олимпиаде/конкурсе	5
3. Публикация статьи с научным руководителем	4
4. Выступление на конференции	5

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине: Прикладная математика

Направление подготовки: 08.04.01 - Строительство

Направленность **Промышленное и гражданское строительство**

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

Таблица 1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине Прикладная математика

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

Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка	Контролируемые разделы дисциплины	Уровни освоения компетенции	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	Модуль 1 «Методы описательной статистики» Модуль 2. «Математико-статистическое моделирование» Модуль 3 «Технологии использования программно-прикладных пакетов для анализа экспериментальных данных» Модуль 4 «Методы математического моделирования»	Пороговый	Отчеты по модулям	Зачет Экзамен
		Повышенный	Решение домашних контрольных задач Написание реферата Подготовка презентаций	
		Высокий	Выступление на конференциях Публикация статей	
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	Модуль 1 «Методы описательной статистики» Модуль 2. «Математико-статистическое моделирование» Модуль 3 «Технологии использования программно-прикладных пакетов для анализа экспериментальных данных» Модуль 4 «Методы математического моделирования»	Пороговый	Отчеты по модулям	Зачет Экзамен
		Повышенный	Решение домашних контрольных задач Написание реферата Подготовка презентаций	
		Высокий	Выступление На конференциях Публикация статей	
ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	Модуль 1 «Методы описательной статистики» Модуль 2. «Математико-статистическое моделирование» Модуль 3 «Технологии использования программно-прикладных пакетов для анализа экспериментальных данных» Модуль 4 «Методы математического моделирования»	Пороговый	Отчеты по модулям	Зачет Экзамен
		Повышенный	Решение домашних контрольных задач Написание реферата Подготовка презентаций	
		Высокий	Выступление на конференциях Публикация статей	

2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Таблица 2. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций по дисциплине Прикладная математика

Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенций в соответствии с уровнем освоения основной профессиональной образовательной программы			Технологии формирования
	пороговый (базовый) (удовлетворительно) 55-69 баллов	повышенный (хорошо) 70-84 баллов	высокий (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-1. Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ, математического аппарата фундаментальных наук	ОПК-1.1. Выбор фундаментальных законов, описывающих изучаемый процесс или явление ОПК-1.2. Составление математической модели, описывающей изучаемый процесс или явление, выбор и обоснование граничных и начальных условий	ОПК-1.3. Оценка адекватности результатов моделирования, формулирование предложений по использованию математической модели для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.4. Применение типовых задач теории оптимизации в профессиональной деятельности	Лекции. Практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная Работа Тестирование
ОПК-2. Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий	ОПК-2.1. Сбор и систематизация научно-технической информации о Рассматриваемом объекте, в т.ч. с использованием информационных технологий ОПК-2.2. Оценка достоверности научно-технической информации о рассматриваемом объекте	ОПК-2.3. Использование средств прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задачи профессиональной деятельности	ОПК-2.4. Использование Информационно-коммуникационных технологий для оформления документации и представления информации	Лекции. Практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа
ОПК-6. Способен осуществлять исследования объектов и процессов в области строительства и жилищно-коммунального хозяйства	ОПК-6.1. Формулирование целей, постановка задачи исследований ОПК-6.2. Выбор способов и методик выполнения исследований ОПК-6.3. Составление программы для проведения исследований, определение потребности в ресурсах ОПК-6.4. Составление плана исследования с помощью методов факторного анализа	ОПК-6.5. Выполнение и контроль выполнения эмпирических исследований объекта профессиональной деятельности ОПК-6.6. Обработка результатов эмпирических исследований с помощью методов математической статистики и теории вероятностей ОПК-6.7. Выполнение и контроль выполнения документальных исследований информации об объекте профессиональной деятельности	ОПК-6.8. Документирование результатов исследований, оформление отчётной документации ОПК-6.9. Контроль соблюдения требований охраны труда при выполнении исследований ОПК-6.10. Формулирование выводов по результатам исследования ОПК-6.11. Представление и защита результатов проведённых исследований	Лекции. Практические занятия с использованием активных и интерактивных приёмов обучения. Самостоятельная работа

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

3.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний студентов по дисциплине Прикладная математика

Модуль 1 «Методы описательной статистики»

повышенный уровень – тестирование вопросы раскрывающие ОПК -1, ОПК – 2, ОПК – 6.

Критерии оценки (в баллах):

1-54	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 1 до 27
55-69	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 28 до 34
70-84	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 35 до 42
85-100	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 43 до 50

Тестовые вопросы по теме: «Основные элементы описательной статистики»

1. К АБСОЛЮТНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВАРИАЦИИ ОТНОСЯТ:

- а) коэффициент вариации
- б) коэффициент осцилляции
- в) лимит
- г) медиана

Правильный ответ: в

2. К ОТНОСИТЕЛЬНЫМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ВАРИАЦИИ ОТНОСЯТ:

- а) дисперсию
- б) лимит
- в) среднее квадратичное отклонение
- г) коэффициент вариации

Правильный ответ: г

3. КРИТЕРИЙ, КОТОРЫЙ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ КРАЙНИМИ ЗНАЧЕНИЯМИ ВАРИАНТ В ВАРИАЦИОННОМ РЯДУ:

- а) лимит
- б) амплитуда
- в) дисперсия
- г) коэффициент вариации

Правильный ответ: а

4. РАЗНОСТЬ КРАЙНИХ ВАРИАНТ, ЭТО :

- а) лимит
- б) амплитуда
- в) среднее квадратичное отклонение
- г) коэффициент вариации

Правильный ответ: б

5. СРЕДНИЙ КВАДРАТ ОТКЛОНЕНИЙ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ПРИЗНАКА ОТ ЕГО СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЫ, ЭТО:

- а) коэффициент осцилляции
- б) медиана
- в) дисперсия
- г) мода

Правильный ответ: в

6. ОТНОШЕНИЕ РАЗМАХА ВАРИАЦИИ К СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЕ ПРИЗНАКА, ЭТО:

- а) коэффициент вариации
- б) среднее квадратичное отклонение
- в) лимит
- г) коэффициент осцилляции

Правильный ответ: г

7. ОТНОШЕНИЕ СРЕДНЕГО КВАДРАТИЧНОГО ОТКЛОНЕНИЯ К СРЕДНЕЙ ВЕЛИЧИНЕ ПРИЗНАКА, ЭТО :

- а) дисперсия
- б) коэффициент вариации
- в) коэффициент осцилляции
- г) амплитуда

Правильный ответ: б

8. ВАРИАНТА, КОТОРАЯ НАХОДИТСЯ В СЕРЕДИНЕ ВАРИАЦИОННОГО РЯДА И ДЕЛИТ ЕГО НА ДВЕ РАВНЫЕ ЧАСТИ, ЭТО:

- а) медиана
- б) мода
- в) амплитуда
- г) лимит

Правильный ответ: а

9. В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ПРИ УСТАНОВЛЕНИИ ДОВЕРИТЕЛЬНЫХ ГРАНИЦ ЛЮБОГО ПОКАЗАТЕЛЯ ПРИНЯТА ВЕРОЯТНОСТЬ БЕЗОШИБОЧНОГО ПРОГНОЗА:

- а) 80%
- б) 68%
- в) 95% и более
- г) 50%

Правильный ответ: в

10. ЕСЛИ 90 ВЫБОРОК ИЗ 100 ДАЮТ ПРАВИЛЬНУЮ ОЦЕНКУ ПАРАМЕТРА В ГЕНЕРАЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТИ, ТО ЭТО ОЗНАЧАЕТ, ЧТО ДОВЕРИТЕЛЬНАЯ ВЕРОЯТНОСТЬ Р РАВНА:

- а) 10%
- б) 90%
- в) 68%
- г) 50%

Правильный ответ: б

11. В СЛУЧАЕ, ЕСЛИ 10 ВЫБОРОК ИЗ 100 ДАЮТ НЕВЕРНУЮ ОЦЕНКУ, ТО ВЕРОЯТНОСТЬ ОШИБКИ РАВНА:

- а) 90%
- б) 50%
- в) 20%
- г) 10%

Правильный ответ: г

12. ГРАНИЦЫ СРЕДНИХ ИЛИ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН, ВЫХОД ЗА ПРЕДЕЛЫ КОТОРЫХ ВСЛЕДСТВИЕ СЛУЧАЙНЫХ КОЛЕБАНИЙ ИМЕЕТ НЕЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ВЕРОЯТНОСТЬ, ЭТО:

- а) доверительный интервал
- б) амплитуда
- в) лимит
- г) коэффициент вариации

Правильный ответ: а

13. МАЛОЙ ВЫБОРКОЙ СЧИТАЕТСЯ ТА СОВОКУПНОСТЬ, В КОТОРОЙ:

- а) n меньше или равно 100
- б) n меньше или равно 30
- в) n меньше или равно 40
- г) n близко к 0

Правильный ответ: б

14. ДЛЯ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОШИБОЧНОГО ПРОГНОЗА 95,0% ВЕЛИЧИНА КРИТЕРИЯ Т СОСТАВЛЯЕТ:

- а) 3
- б) 2
- в) 1
- г) 10

Правильный ответ: б

15. ДЛЯ ВЕРОЯТНОСТИ БЕЗОШИБОЧНОГО ПРОГНОЗА 99,0% ВЕЛИЧИНА КРИТЕРИЯ Т СОСТАВЛЯЕТ:

- а) 3
- б) 2
- в) 1
- г) 5

Правильный ответ: а

16. ДЛЯ РАСПРЕДЕЛЕНИЙ, БЛИЗКИХ К НОРМАЛЬНОМУ, СОВОКУПНОСТЬ СЧИТАЕТСЯ ОДНОРОДНОЙ, ЕСЛИ КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ НЕ ПРЕВЫШАЕТ:

- а) 50%
- б) 10%
- в) 33%
- г) 90%

Правильный ответ: в

17. ВАРИАНТА, ОТДЕЛЯЮЩАЯ ВАРИАНТЫ, ЧИСЛОВЫЕ ЗНАЧЕНИЯ КОТОРЫХ НЕ ПРЕВЫШАЮТ 25% МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОГО В ДАННОМ РЯДУ, ЭТО :

- а) мода
- б) нижний квартиль
- в) верхний квартиль
- г) квартиль

Правильный ответ: б

18. ДАННЫЕ, КОТОРЫЕ НЕ ИСКАЖАЮТ И ПРАВИЛЬНО ОТРАЖАЮТ ОБЪЕКТИВНУЮ РЕАЛЬНОСТЬ, НАЗЫВАЮТСЯ:

- а) невозможные
- б) равновозможные
- в) достоверные
- г) случайные

Правильный ответ: в

19. СОГЛАСНО ПРАВИЛУ "ТРЕХ СИГМ", ПРИ НОРМАЛЬНОМ РАСПРЕДЕЛЕНИИ ПРИЗНАКА В ПРЕДЕЛАХ БУДЕТ НАХОДИТЬСЯ:

- а) 68,3% вариаций
- б) 95,5% вариаций
- в) 99,7% вариаций
- г) 50,0% вариаций

Правильный ответ: в

20. ДОВЕРИТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРВАЛ, СООТВЕТСТВУЮЩИЙ СТЕПЕНИ ВЕРОЯТНОСТИ ($N \geq 30$):

- а) 67%
- б) 68,3%
- в) 95%
- г) 99,7%

Правильный ответ: в

21. КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ ПРИМЕНЯЕТСЯ ДЛЯ:

- а) для характеристики нормальности распределения
- б) для характеристики однородности совокупности
- в) для определения среднеквадратического отклонения
- г) для определения необходимого объема выборки

Правильный ответ: б

22. ВАРИАНТА, ОТДЕЛЯЮЩАЯ ВАРИАНТЫ, ВЕЛИЧИНОЙ ДО 75% ОТ МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНЫХ ЗНАЧЕНИЙ, ЭТО:

- а) нижний квартиль

- б) мода
- в) верхний квартиль
- г) квартиль

Правильный ответ: в

23. ВАРИАНТА, ОТДЕЛЯЮЩАЯ ВАРИАНТЫ С ЧИСЛОВЫМ ЗНАЧЕНИЕМ ДО 50% ОТ МАКСИМАЛЬНО ВОЗМОЖНОГО, ЭТО:

- а) квартиль
- б) нижний квартиль
- в) мода
- г) верхний квартиль

Правильный ответ: а

24. КОЭФФИЦИЕНТ ВАРИАЦИИ ВЫРАЖАЕТСЯ:

- а) в сантиметрах
- б) в числе пациентов
- в) в числе вариаций
- г) в процентах

Правильный ответ: г

25. В СЛУЧАЕ СИММЕТРИЧНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО СРЕДНЕГО АРИФМЕТИЧЕСКОГО ДЛЯ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

- а) медиана и процентиля
- б) лимит и среднеквадратичное отклонение
- в) среднее арифметическое и среднеквадратичное отклонение
- г) среднее арифметическое и процентиля

Правильный ответ: в

26. В СЛУЧАЕ АСИММЕТРИЧНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО СРЕДНЕГО АРИФМЕТИЧЕСКОГО ДЛЯ ЕГО ХАРАКТЕРИСТИКИ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ:

- а) медиана и процентиля
- б) медиана и среднеквадратичное отклонение
- в) среднее арифметическое и среднеквадратичное отклонение
- г) среднее арифметическое и процентиля

Правильный ответ: а

27. ПРИ ЗНАЧЕНИИ КОЭФФИЦИЕНТА ВАРИАЦИИ 15% СТЕПЕНЬ РАЗНООБРАЗИЯ ПРИЗНАКА ОЦЕНИВАЕТСЯ КАК:

- а) слабая
- б) средняя
- в) сильная
- г) равномерная

Правильный ответ: б

28. ГРАНИЦЫ СРЕДНИХ ИЛИ ОТНОСИТЕЛЬНЫХ ВЕЛИЧИН, ВЫХОД ЗА ПРЕДЕЛЫ КОТОРЫХ ВСЛЕДСТВИЕ СЛУЧАЙНЫХ КОЛЕБАНИЙ ИМЕЕТ НЕЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ВЕРОЯТНОСТЬ - ЭТО:

- а) доверительный интервал
- б) доверительный критерий
- в) стандартная ошибка
- г) среднее квадратическое отклонение

Правильный ответ: а

29. КРИТЕРИЙ, НЕОБХОДИМЫЙ ДЛЯ РАСЧЕТА КОЭФФИЦИЕНТА ВАРИАЦИИ:

- а) стандартная ошибка
- б) медиана
- в) среднее квадратическое отклонение
- г) доверительный интервал

Правильный ответ: в

30. НЕДОСТАТКОМ ЛИМИТА И АМПЛИТУДЫ КАК КРИТЕРИЕВ ВАРИАбельНОСТИ ЯВЛЯЕТСЯ:

- а) необходимость нормального распределения для их расчета
- б) зависимость от крайних значений переменных
- в) зависимость от числа наблюдений
- г) зависимость от средних значений переменных

Правильный ответ: б

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине Информатика и информационные технологии
Модуль 1 «Прикладная математика»

высокий уровень – реферирование. вопросы раскрывающие ОПК -1, ОПК – 2, ОПК – 6.

Критерии оценки (в баллах):

№ п/п	Основные критерии	Баллы
Базовый (пороговый) уровень	Оценка собственных достижений автора:	30
	обоснование актуальности работы	3-5
	новизна работы	5
	самостоятельность автора в подходе к раскрытию темы	3
	использование знаний вне образовательной программы	3-5
	достоверность результатов	3-5
	возможность использования результатов работы в учебном процессе	5-7
Повышенный уровень	Эрудированность автора в рассматриваемой области:	25
	использование известных результатов и научных фактов	3-5
	знакомство с современным состоянием проблемы	3-5
	отражение связи с другими науками	3-5
	владение научной терминологией	4-5
	использование специальной, научно-популярной литературы, информационных изданий и др.	5
Высокий уровень	Структурно-содержательный компонент:	45
	формулировка цели и задач работы ;	5
	логика изложения;	5
	убедительность рассуждений, оригинальность мышления, глубина раскрытия темы;	
	структурное оформление работы (наличие введения, глав или разделов, заключения, списка литературы);	5
	наличие и содержание иллюстративного материала (таблицы, схемы, рисунки, фото и пр.);	5
	качество оформления;	10
	публикация в периодическом издании или сборнике трудов	15

Темы рефератов

1. Формирование математической символики.
2. Золотое сечение в математике и искусстве.
3. Метод исчерпывания Евдокса и интегральные методы Архимеда.
4. Прикладная и теоретическая механика в работах ученых Александрии (от Евклида до Паппа)
5. Вычислительные методы в древнем и средневековом Китае
6. Вычислительные методы в древней и средневековой Индии.
7. Механика и натурфилософия эпохи Возрождения.
8. Гелиоцентрическая система мира (Н.Коперник, И.Кеплер и др.)
9. Из истории тригонометрических таблиц
10. Из истории логарифмических таблиц и логарифмов
11. Первые вычислительные машины (от абака до арифмометра)
12. Работы И.Ньютона в области прикладной математики
13. Работы Г.В.Лейбница в области механики и вычислительной техники.
14. Работы Л.Эйлера в области прикладной математики.
15. Экстремальные задачи и история вариационного исчисления.
16. К.Ф.Гаусс и его работы в области прикладной математики.
17. Решение алгебраических уравнений в радикалах: от Евклида до Н.Х.Абеля
18. Теория групп и ее влияние на различные области математики.
19. Математика в российских технических и военных учебных заведениях
20. Прикладная тематика работ российских ученых в XIX веке
21. Из истории теории интерполяции.
22. П.Л.Чебышёв и его работы по теории интерполирования
23. Из истории математической физики
24. В.А.Стеклов и его работы в области математической физики.
25. Из истории небесной механики: от И.Кеплера до А.Пуанкаре
26. Международный математический конгресс в Париже (1900) и «Математические проблемы»
Д.Гильберта.

- 27 Из истории математической логики (от Г.В.Лейбница до У.С.Джевонса и его логической машины)
- 28 Возникновение группы Бурбаки, ее деятельность и идеология.
- 29 Из истории линейного программирования.
- 30 Из истории криптографии

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине Прикладная математика
Модуль 2 «Математико-статистическое моделирование»
высокий уровень – решение кейс задач.
вопросы раскрывающие ОПК -1, ОПК – 2, ОПК – 6.

Критерии оценки (в баллах):

- **85-100 баллов** выставляется студенту, если он обнаруживает полные системные знания и умения по поставленным задачам. Содержание работы студент излагает связно, демонстрирует прочность и прикладную направленность полученных знаний и умений, не допускает терминологических ошибок и фактических неточностей. Дан полный, точный ответ на дополнительный вопрос по работе в целом. Выполнены все пункты задания;
- **70-84 баллов** выставляется студенту, если в работе отсутствуют незначительные элементы содержания или присутствуют все необходимые элементы содержания, но допущены некоторые ошибки, иногда нарушалась последовательность изложения. Выполнены все пункты задания;
- **55-69 баллов** выставляется студенту, если в работе отсутствуют значительные элементы содержания или присутствуют все элементы содержания, но допущены существенные ошибки, нелогично изложено основное содержание, не дан ответ на дополнительный вопрос. Выполнены не все пункты задания;
- **менее 55 баллов** выставляется студенту, если в работе не выполнены все пункты задания, не дан ответ на дополнительные вопросы.

Кейс-задачи для контрольной работы №2

Вариант № 1

Графическими методами системы *СТАТ. АНАЛИЗА* проверить на однородность следующую региональную выборку:

Регион	Среднедушевые денежные доходы населения в месяц в 2014 г., руб.
Белгородская область	25372
Брянская область	22039
Владимирская область	20569
Воронежская область	25505
Ивановская область	20409
Калужская область	24984
Костромская область	19320
Курская область	23188
Липецкая область	25263
Московская область	34948
Орловская область	19981
Рязанская область	21988
Смоленская область	21788
Тамбовская область	22377
Тверская область	20602
Тульская область	23040
Ярославская область	23876
г. Москва	54504

Вариант № 2

В системе *СТАТ. АНАЛИЗА* проверить на нормальность распределения с помощью теста Колмогорова-Смирнова следующие региональные данные:

Регион	Отношение средней заработной платы преподавателей образовательных учреждений высшего образования к средней заработной плате по субъекту Российской Федерации в 2014 г., %
Белгородская область	140,2
Брянская область	151,3
Владимирская область	183,1
Воронежская область	144,3

Ивановская область	144,6
Калужская область	145,4
Костромская область	149,0
Курская область	134,0
Липецкая область	129,4
Московская область	139,5
Орловская область	148,3
Рязанская область	144,2
Смоленская область	138,5
Тамбовская область	137,0
Тверская область	148,2
Тульская область	138,0
Ярославская область	149,4
г. Москва	127,0

Вариант №3

В системе *стат. анализа* оценить существенность разности выборочных средних по *t*-критерию в предположении независимости наблюдений по следующим данным (воспользоваться Т-тестом для независимых образцов):

Номер опыта	Содержание белка в яровой пшенице, %	
	сорт А	сорт В
1	18,6	17,8
2	16,2	15,4
3	17,4	16,5
4	20,2	19,5

Сравнить полученные результаты с оценкой различия средних по критерию наименьшей существенной разности HSP_{05} и HSP_{01} .

Вариант №4

В системе *стат. анализа* оценить существенность разности выборочных средних по *t*-критерию в предположении зависимости наблюдений по следующим данным (воспользоваться Т-тестом для парных образцов):

Пункт испытания сортов	Содержание белка в яровой пшенице, %	
	сорт А	сорт В
1	18,6	17,8
2	16,2	15,4
3	17,4	16,5
4	20,2	19,5

Сравнить полученные результаты с расчетом методом попарных сравнений.

Вариант №5

2. системе *стат. анализа* проверить гипотезу о принадлежности сомнительной варианты к выборочной совокупности по следующим данным (построить ящичковую диаграмму):

Номер делянки	Содержание гумуса в почве, %
1	1,88
2	2,58
3	2,67
4	2,77

Сравнить полученные результаты с проверкой по критерию χ^2 .

Вариант №6

В системе *стат. анализа* проверить гипотезу о принадлежности крайних вариантов к выборочной совокупности по следующим данным (построить ящичковую диаграмму):

Номер делянки	Урожай
1	7,9
2	19,7
3	19,9
4	21,5
5	24,1
6	27,2

Сравнить полученные результаты с проверкой по критерию χ^2 .

Вариант №7

В системе *стат. анализа* выполнить однофакторный дисперсионный анализ следующих данных:

Номер повторности	Урожай	
	вариант 1	вариант 2
1	7	3
2	7	1
3	9	5
4	5	3

Сравнить полученные результаты с оценкой различия средних по критерию наименьшей существенной разности HSP_{05} и HSP_{01} .

Вариант №8

В системе *стат. анализа* выполнить однофакторный дисперсионный анализ данных с одинаковой повторностью:

Номер варианта (соотношения N : P ₂ O ₅ : K ₂ O при питании рассады)	Урожай плодов томатов (г/сосуд)			
	повторность 1	повторность 2	повторность 3	повторность 4
1 (стандарт)	454	470	430	500
2	502	550	490	507
3	601	670	550	607
4	407	412	475	402
5	418	470	463	412

Сравнить полученные результаты с оценкой различия средних по критерию наименьшей существенной разности HSP_{05} и HSP_{01} .

Вариант №9

В системе *стат. анализа* выполнить однофакторный дисперсионный анализ данных с разной повторностью:

Номер варианта (формы азотных удобрений)	Урожай овсяницы (г/сосуд)					
	повторность 1	повторность 2	повторность 3	повторность 4	повторность 5	повторность 6
1 – контроль (без удобрений)	16,0	17,2	14,4	15,8	-	-
2 – сульфат аммония	29,4	30,4	30,3	28,1	-	-
3 – аммиачная селитра	26,0	29,2	26,7	27,1	26,0	28,1
4 – мочевина	25,3	24,5	26,1	23,2	25,7	24,0

Сравнить полученные результаты с оценкой различия средних по критерию наименьшей существенной разности HSP_{05} и HSP_{01} .

Вариант №10

С помощью процедуры «Общая линейная модель» системы *стат. анализа* выполнить дисперсионный анализ данных двухфакторного опыта 2×3:

Азот, доза	Фосфор (P ₂ O ₅), г/сосуд	Урожай зерна ячменя (г/сосуд)			
		повторность 1	повторность 2	повторность 3	повторность 4
0	0	24,1	25,8	23,0	27,0
0	1	28,4	29,7	30,1	27,4
0	2	28,7	30,4	32,0	27,0
1	0	30,7	34,4	34,0	31,0
1	1	46,7	45,4	47,1	46,3
1	2	59,4	50,7	64,5	60,1

Оценить значимость линейных эффектов и взаимодействия факторов.

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине Прикладная математика
Модуль 3 «Технологии использования программно-прикладных пакетов
для анализа экспериментальных данных»
пороговый уровень – тестирование.
вопросы раскрывающие ОПК -1, ОПК – 2, ОПК – 6.

Критерии оценки (в баллах):

1-54	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 1 до 54
55-69	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 55 до 69
70-84	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 70 до 84
85-100	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 85 до 100

1. Какое максимальное количество измерений может содержать массив в Excel?
 - а) 1 измерение
 - б) 2 измерения
 - в) 3 измерения
 - г) Неограниченное количество
2. Что необходимо сделать, чтобы сообщить приложению о необходимости обработать функцию по правилам массива?
 - а) Передать ее в качестве аргумента специальной функции
 - б) Поместить ее в фигурные скобки
 - в) Поместить все содержимое ячейки в фигурные скобки
 - г) Одновременно нажать клавиши Ctrl + Shift + Enter
3. Что такое размерность массива?
 - а) Количество элементов массива в одном измерении
 - б) Сумма всех элементов массива
 - в) Значение самого большого числа в массиве
 - г) Значение самого большого числа или длина самой большой строки в массиве
4. Что из перечисленного не является вектором в Excel?
 - а) Горизонтальный или вертикальный одномерный массив
 - б) Диапазон состоящий из не более одного столбца или строки
 - в) Любой массив или диапазон, в котором размерность одного измерения значительно превышает размерность другого
 - г) Все пункты относятся к векторам
5. Ссылку на какой диапазон вернет представленная формула?
 - а) =СМЕЩ(В3:В12;0;-1;;4)
 - б) А3:Д12
 - в) В2:Е11
 - г) В3:Д12
 - д) Формула вызовет ошибку
6. По какому столбцу указанной таблицы функция ВПР может производить поиск значения?
 - а) Только по первому
 - б) По любому столбцу
 - в) По столбцам, которые находятся левее столбца для возврата значения
 - г) Функция ВПР не производит таких действий

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине Прикладная математика
Модуль 3 «Технологии использования программно-прикладных пакетов
для анализа экспериментальных данных»

Высокий уровень – Кейс-задача

Задания раскрывающие навыки работы с ППП – ОПК -1, ОПК – 2, ОПК – 6.

Критерии оценки (в баллах):

Каждый правильный ответ оценивается в 17 баллов.

1-50	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	3
51-68	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	4
79-85	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	5
86-100	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	6

В таблице приведены данные об использовании респондентами Internet для личных целей. Эти данные о 30-ти респондентах включают:

- Пол (1 –«мужской», 2 –«женский»);
- Степень знакомства с Internet (1 –«почти незнаком», 7 –«хорошо знаком»)
- использование Internet (в часах в неделю);
- отношение к Internet и Internet - технологиям (измеренные по семи балльной шкале: 1 –«неблагоклонное», 7 –«максимально благоклонное»)
- использование Internet для приобретения товаров и банковских операций (1 –«да», 2 –«нет»)

Данные об использовании Internet

Но- мер	Пол	Знаком- ство с Интер- нет	Используй- вание Internet (в часах в неделю)	Отно- шение к Internet	Отношение к Internet- техноло- гиям	Используй- вание для покупок	Используй- вание для банковских операций
1	1	7	14	7	6	1	1
2	2	2	2	3	3	2	2
3	2	3	3	4	3	1	2
4	2	3	3	7	5	1	2
5	1	7	13	7	7	1	1
6	2	4	6	5	4	1	2
7	2	2	2	4	5	2	2
8	2	3	6	5	4	2	2
9	2	3	6	6	4	1	2
10	1	7	15	7	6	1	2
11	2	4	3	4	3	2	2
12	2	5	4	6	4	2	1
13	1	6	9	6	5	2	1
14	1	6	8	3	2	2	2
15	1	0	5	5	4	2	2
16	2	4	3	4	3	2	2
17	1	6	9	5	3	1	1
18	1	4	4	5	4	1	2
19	1	7	14	6	6	1	1
20	2	6	6	6	4	2	2
21	1	6	9	4	2	2	2
22	1	5	5	5	4	2	1
23	2	3	2	4	2	2	2
24	1	7	15	6	6	1	1
25	2	6	6	5	3	1	2
26	1	6	13	6	6	1	1
27	2	5	4	5	5	1	1
28	2	4	2	3	2	2	2
29	1	4	4	5	3	1	2
30	1	3	3	7	5	1	2

Задание для выполнения

1. Описать необходимые переменные и ввести данные.
2. Рассчитать частотное распределение для переменных «пол», «использование Интернет для покупок» и «использование Интернет для банковских операций».
3. Рассчитать среднее число часов в неделю, затраченное пользователями на использование Интернет, а также моду, медиану, стандартное отклонение и минимальное и максимальное значения для этого признака.
4. Интерпретировать полученные данные.
5. Сохранить данные и результаты расчетов в личной папке (должно быть два файла).

Требования к отчету:

Отчет должен содержать:

- ответы на контрольные вопросы;
- файлы с результатами расчетов.

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине Информатика и информационные технологии

Модуль 4 «Методы математического моделирования»

повышенный уровень – тестирование.

Вопросы раскрывающие теоретические знания ОПК -1, ОПК – 2, ОПК – 6.

Критерии оценки (в баллах):

1-54	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 1 до 27
55-69	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 28 до 34
70-84	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 35 до 42
85-100	баллов выставляется студенту, если правильных ответов	от 43 до 50

1. Модель это:

1. материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования заменяет собой объект-оригинал таким образом, что его непосредственное изучение дает новые сведения об объекте-оригинале;
2. объект, который способен собой заменить объект-оригинал для дальнейшего использования;
3. структурированный набор данных, который позволяет менять характеристики описываемого объекта;
4. данные предназначенные для изучения и анализа.

2. Моделирование это:

1. Процесс построения, изучения и применения моделей;
2. Процесс в ходе которого можно создать физическую модель;
3. Набор методов при помощи которых создается логическая модель исследуемого объекта;
4. Процесс сбора, обработки и хранения структурированных данных для определения сущности модели.

3. Экономико-математическими моделями называют:

1. Математические модели, описывающие экономические процессы или явления;
2. Экономико-математические модели, описывающие экономические процессы или явления;
3. Статические и динамические модели описывающие экономические процессы или явления;
4. Социально-экономические модели описывающие экономические процессы или явления.

2. По способу отображения фактора времени математические модели делятся на:

1. Статические и динамические;
2. Статические, динамические и стохастические;
3. Теоретико-аналитические и прикладные;
4. Детерминированные и недетерминированные.

3. Линейное программирование это – область математики:

1. разрабатывающая теорию и численные методы решения задач нахождения экстремума линейной функции многих переменных при наличии линейных ограничений.
2. разрабатывающая теорию и численные методы решения задач нахождения экстремума нелинейной функции многих переменных при наличии линейных ограничений.
3. разрабатывающая численные методы решения задач нахождения минимума линейной функции многих переменных при наличии линейных ограничений.
4. разрабатывающая теорию и численные методы решения задач нахождения максимума линейной функции многих переменных при наличии линейных ограничений.

4. В общем виде математическая постановка задачи математического программирования состоит в определении max либо min значения целевой функции $f(x)$ при условиях $g_i(x) \leq b_i$, где:

1. f и g_i – заданные функции, а b_i – некоторые действительные числа;
2. f и g_i – переменные величины, а b_i – некоторые действительные числа;
3. f и g_i – переменные величины, а b_i – постоянные величины;
4. f и g_i – заданные функции, а b_i – динамические данные;

5. К математическим моделям предъявляют следующие требования:

1. Универсальности, адекватности и экономичности;

2. Полноты, адекватности и экономичности;
3. Универсальности, адекватности и эргономичности;
4. Универсальности, адаптивности, функциональности, адекватности и экономичности;
6. Основными принципами экономико-математического моделирования является:
 1. Достаточность, инвариативность, преемственность, реализуемость;
 2. Достаточность, актуальность, инвариативность, преемственность, реализуемость;
 3. Достаточность, адаптивность, инвариативность, динамичность, преемственность, реализуемость;
 4. Достаточность, адаптивность, инвариативность, преемственность, реализуемость.
7. По наличию обратных связей системы подразделяются на:
 1. открытые, закрытые, комбинированные.
 2. открытые, закрытые
 3. комбинированные и открытые
 4. закрытые, открытые, простые и сложные.
8. Матричные экономико-математические модели предназначены для:
 1. Распределения продукции на различных уровнях — от отдельного предприятия до народного хозяйства в целом.
 2. Анализа, планирования производства и распределения продукции на различных уровнях — от отдельного предприятия до народного хозяйства в целом.
 3. Планирования производства и распределения продукции на различных уровнях — от отдельного предприятия до народного хозяйства в целом.
 4. Анализа, планирования производства на различных уровнях — от отдельного предприятия до народного хозяйства в целом.
9. Имитационное моделирование систем и процессов применяется в случаях:
 1. невозможности формализации модели,
 2. когда система представляет собой многопараметрическую вероятностную экономическую систему
 3. когда модель формализована и имеет вероятностную систему
 4. когда модель имеет многопараметрическую систему и недостаточно формализована
10. Оптимизация и оценка эффективности СМО состоит:
 1. в нахождении средних суммарных затрат на обслуживание каждой заявки
 2. нахождение средних суммарных потерь от заявок не обслуженных
 3. в нахождении max суммарных затрат на обслуживание каждой заявки
 4. нахождение min суммарных потерь от заявок не обслуженных
 5. в нахождении min суммарных затрат на обслуживание каждой заявки
 6. нахождение max суммарных потерь от заявок не обслуженных
11. Формулировка задачи линейного программирования состоит из:
 1. Определение переменных задачи; определение цели и ограничений на ресурсы; описание цели через переменные задачи.
 2. Определение постоянных величин задачи; определение цели и переменных на ресурсы; описание цели через переменные задачи.
 3. Определение переменных и постоянных величин задачи; определение цели и ограничений на ресурсы; описание цели через переменные задачи.
 4. Постановка задачи; определение цели; описание цели через имеющиеся данные поставленной задачи.
2. Для разрешимости транспортной задачи необходимо и достаточно, чтобы запасы груза в пунктах отправления были
 1. равны потребностям в грузе в пунктах назначения, т. е. чтобы выполнялось равенство
 2. неравны потребностям в грузе в пунктах назначения, т. е. чтобы выполнялось равенство
 3. приблизительно равны потребностям в грузе в пунктах назначения, т. е. чтобы выполнялось равенство
 4. больше или равны потребностям в грузе в пунктах назначения, т. е. чтобы выполнялось равенство
3. План $X^*=(X^*_{ij})(i=\overline{1,m}; j=\overline{1,n})$, при котором, функция $F=\sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n c_{ij}x_{ij}$ принимает свое минимальное значение, называется _____ транспортной задачи.
 1. оптимальным планом
 2. максимальным планом
 3. минимальным планом
 4. эффективным планом

Оценочные средства для текущего контроля по дисциплине Информатика и информационные технологии

Модуль 4 «Методы математического моделирования»

высокий уровень – реферирование.

Вопросы раскрывающие теоретические знания ОПК -1, ОПК – 2, ОПК – 6.

Критерии оценки (в баллах):

№ п/п	Основные критерии	Баллы
Базовый (пороговый) уровень	Оценка собственных достижений автора:	30
	обоснование актуальности работы	3-5
	новизна работы	5
	самостоятельность автора в подходе к раскрытию темы	3
	использование знаний вне образовательной программы	3-5
	достоверность результатов	3-5
Повышенный уровень	возможность использования результатов работы в учебном процессе	5-7
	Эрудированность автора в рассматриваемой области:	25
	использование известных результатов и научных фактов	3-5
	знакомство с современным состоянием проблемы	3-5

	отражение связи с другими науками владение научной терминологией использование специальной, научно-популярной литературы, информационных изданий и др.	3-5 4-5 5
Высокий уровень	Структурно-содержательный компонент: формулировка цели и задач работы ; логика изложения; убедительность рассуждений, оригинальность мышления, глубина раскрытия темы; структурное оформление работы (наличие введения, глав или разделов, заключения, списка литературы); наличие и содержание иллюстративного материала (таблицы, схемы, рисунки, фото и пр.); качество оформления; публикация в периодическом издании или сборнике трудов	45 5 5 5 5 10 15

Темы рефератов

1. Экономико-математическое моделирование: сфера применения.
2. Границы познавательных возможностей экономико-математического моделирования.
3. Значение экономико-математического моделирования для экономической науки и практики.
4. Определение экономико-математического моделирования по В.С. Немчинову.
5. Этапы экономико-математического моделирования.
6. Классификация экономико-математических методов.
7. Классификация экономико-математических моделей.
8. Понятия материальных и стоимостных балансов в экономико-математическом моделировании.
9. Структурная схема межотраслевого баланса.
10. Экономические задачи, решаемые с помощью модели межотраслевого баланса.
11. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов прямых затрат.
12. Экономическое содержание и методика определения коэффициентов полных затрат.
13. Принцип оптимальности в планировании и управлении.
14. Понятия допустимого и оптимального решения задачи линейного программирования.
15. Несовместность системы ограничений задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
16. Неограниченность целевой функции задачи линейного программирования: причины, примеры, экономическая интерпретация.
17. Каноническая форма записи задачи линейного программирования, её экономическая интерпретация.
18. Переход от стандартной формы записи задачи линейного программирования к канонической.
19. Геометрическая интерпретация задачи линейного программирования.
20. Симплексный метод решения задачи линейного программирования.
21. Опорные решения задачи линейного программирования. Отыскание начального опорного решения.
22. Основная задача производственного планирования.
23. Основная задача народнохозяйственного планирования.
24. Запись двойственной задачи линейного программирования.
25. Экономическая интерпретация двойственной задачи линейного программирования.
26. Формулировка и экономическая интерпретация закрытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
27. Формулировка и экономическая интерпретация открытой транспортной задачи, решаемой на минимум стоимости перевозок.
28. Приложение транспортной задачи к проблеме разработки стратегии сбыта.
29. Отыскание исходного опорного решения транспортной задачи методом северо-западного угла.
30. Последовательность решения открытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
31. Последовательность решения закрытой транспортной задачи методом потенциалов при заданном опорном решении.
32. Постановка и экономическая интерпретация задачи о назначениях.
33. Экономические приложения динамического программирования.
34. Принцип оптимальности Беллмана.

3.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется в конце учебного семестра. Учебным планом предусмотрено сдача зачета в I семестре и проведение экзамена во II семестре.

При проведении промежуточной аттестации учитываются результаты текущего контроля знаний, а также отчетов по лабораторным работам.

3.2.1 Зачет (I семестр)

К зачету допускаются студенты, имеющие положительные результаты по защите домашних контрольных работ. При подготовке к зачету рекомендуется пользоваться материалами лекционных занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Зачет проводится в устной форме, включает подготовку и ответы студента на теоретические вопросы. Студенту задается минимум три теоретических вопроса по одному из каждого изученного раздела дисциплины.

По итогам зачета выставляется оценка зачтено/не зачтено.

Вопросы для подготовки к зачёту (ОПК-1,2,6)

Раздел: Когнитивное моделирование

1. Основные понятия системного подхода и анализа.
2. Роль моделирования в управлении. Классификация моделей. Концептуальные и информационные модели.
3. Классификация экспертных методов по способам обработки информации, получаемой от экспертов.
4. Методы парных сравнений. Девятибалльная шкала сравнений. Преимущества перед турнирной шкалой.
5. Основные понятия теории принятия решений. Трехкомпонентная модель памяти. Магическое число Миллера.
6. Логические предпосылки метода анализа иерархий.
7. Теоретические основы метода анализа иерархий. Достоинства и недостатки метода.
8. Метод аналитических сетей. Особенности метода.
9. Пользовательский интерфейс СППР .
10. Критерии согласованности матрицы парных сравнений и иерархии в целом.
11. Основные уровни иерархии в задаче принятия решения. Фокус (цель), иерархическая система уровней: частные цели, факторы (критерии), акторы, альтернативные решения. Базовая трехуровневая иерархия.
12. Матрицы (таблицы) парных сравнений. Приоритеты факторов (критериев). Интерпретация приоритетов. Относительные и абсолютные приоритеты. Синтез приоритетов альтернатив.
13. Критерии принятия решений.
14. Модели принятия решения по критерию «выгоды» – «издержки».
15. Модели принятия решения по критерию *BOCR* (выгоды, издержки, возможности, риски).
16. Прогнозные иерархические модели.
17. Формирование группового решения с учетом компетентности экспертов.

Критерии оценки (в баллах):

Максимальное количество баллов за ответ на один вопрос – 5 баллов.

5 баллов выставляется, если:

обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос;

3 балла выставляется, если:

обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает существенные неточности в ответе на вопрос;

1 балл выставляется, если:

обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Максимальное количество баллов – 15.

3.1.2 Экзамен (II семестр)

К экзамену допускаются студенты, имеющие положительные результаты по модулям. При подготовке к сдаче экзамена рекомендуется пользоваться материалами лекционных занятий и материалами, изученными в ходе текущей самостоятельной работы. Экзамен проводится в устной форме, включает подготовку и ответы студента на теоретические вопросы, и практическое решение задач. По итогам экзамена выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Аттестационные испытания в форме экзамена проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине. Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями).

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, калькуляторами.

Время подготовки ответа при сдаче зачета в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведёт записи в лице устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдаётся экзаменатору. Экзаменатору предоставляется право задавать экзаменуемому дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.

Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При подведении результата экзамена используется пятибалльная система оценки.

Экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса (уровень ЗНАТЬ), одно практическое задание (уровень УМЕТЬ) и одну задачу (уровень ВЛАДЕТЬ)

Критерии оценки (в баллах):

В экзаменационном билете содержится три вопроса:

- первый вопрос (ЗНАТЬ) – теоретическая информатика;
- второй вопрос (УМЕТЬ) – прикладная информатика;
- третий вопрос (ВЛАДЕТЬ) – решение прикладной задачи.

Критерии оценки (в баллах):

1-54 (неудовлетворительно)	баллов выставляется студенту,	если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за полное незнание и непонимание учебного материала или отказа отвечать.
55-69 (удовлетворительно)	баллов выставляется студенту,	если студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, не умеет доказательно обосновать свои суждения.
70-84 (хорошо)	баллов выставляется студенту,	если студент полно освоил учебный материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные неточности
85-100 (отлично)	баллов выставляется студенту,	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, понятийным аппаратом, умение связывать теорию с практикой, решать практические задачи, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа (как в устной, так и в письменной форме), качественное внешнее оформление.

Вопросы для подготовки к экзамену (ОПК-1,2,6)

1. Основные понятия системного подхода и анализа.
2. Роль моделирования в управлении. Классификация моделей. Концептуальные и информационные модели.
3. Классификация экспертных методов по способам обработки информации, получаемой от экспертов.
4. Методы парных сравнений. Девятибалльная шкала сравнений. Преимущества перед турнирной шкалой.
5. Основные понятия теории принятия решений. Трехкомпонентная модель памяти.
6. Магическое число Миллера.
7. Логические предпосылки метода анализа иерархий.
8. Теоретические основы метода анализа иерархий. Достоинства и недостатки метода.
9. Метод аналитических сетей. Особенности метода.
10. Пользовательский интерфейс СППР .
11. Критерии согласованности матрицы парных сравнений и иерархии в целом.
12. Основные уровни иерархии в задаче принятия решения. Фокус (цель), иерархическая система уровней: частные цели, факторы (критерии), акторы, альтернативные решения. Базовая трехуровневая иерархия.
13. Матрицы (таблицы) парных сравнений. Приоритеты факторов (критериев). Интерпретация приоритетов. Относительные и абсолютные приоритеты. Синтез приоритетов альтернатив.
14. Критерии принятия решений.
15. Модели принятия решения по критерию «выгоды» – «издержки».
16. Модели принятия решения по критерию *BOCR* (выгоды, издержки, возможности, риски)
17. риски)
18. Прогнозные иерархические модели.
19. Формирование группового решения с учетом компетентности экспертов.
20. Понятие математической и компьютерной модели. Этапы построения математических моделей.
21. Примеры простейших моделей. Понятие интерпретации в математическом моделировании.
22. моделировании.
23. Классификация моделей.
24. Предмет и задачи многомерного статистического анализа.
25. Методы многомерного статистического анализа (МСА).
26. Применение МСА в экономических исследованиях.
27. Линейная модель множественной регрессии.
28. Математический аппарат модели множественной линейной регрессии.
29. Особенности практического применения регрессионных моделей.
30. Модели дисперсионного анализа.
31. Однофакторный дисперсионный анализ. Множественное сравнение средних.
32. Двухфакторный дисперсионный анализ. Главные эффекты, эффекты взаимодействия.
33. взаимодействия.
34. Многофакторный дисперсионный анализ.
35. Реализация алгоритмов дисперсионного анализа в пакете программ статистического анализа.
36. Общая линейная модель.
37. Построение модели с помощью процедуры «Общая линейная модель» пакета статистических программ анализа данных.
38. Функция желательности. Психофизическое преобразование Харрингтона.
39. Построение обобщенного показателя качества с применением шкал.
40. Основные понятия вычислительного эксперимента. Модель "черного ящика".
41. Реакция, фактор.
42. Количественные и качественные факторы. Факторное пространство.
43. Классификация методов планирования активного эксперимента. Полный факторный эксперимент, дробный факторный эксперимент.
44. Планы дисперсионного анализа.
45. Планы многомерной линейной регрессии.
46. Оптимизационные планы

Варианты задач входящих в экзаменационный билет

Вариант № 1

Построить концептуальную базовую иерархическую модель принятия управленческого решения.

Вариант № 2

Построить концептуальную модель принятия решения по критерию «выгоды» – «издержки».

Вариант № 3

Построить концептуальную модель принятия решения по критерию БОСР (выгоды, издержки, возможности, риски).

Вариант № 4

Построить дерево критериев (факторов) концептуальной иерархической модели.

Вариант № 5

Построить концептуальную смешанную модель принятия решения с уровнями: цель, группы факторов, факторы, альтернативы.

Вариант № 6

Создать прогнозную концептуальную модель с уровнями: цель, первичные факторы, акторы, цели акторов, контрастные сценарии, обобщенный сценарий.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Текст изменения	Приказ, протокол заседа- ния Ученого совета Уни- верситета	
		№	Дата
1.			