

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИСА

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

13.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М.1.1.5 Экономико-математическое моделирование

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

21.04.02 Землеустройство и кадастры

Квалификация выпускника

Магистр

(бакалавр/магистр/специалист)

Программа магистратуры

Геоинформационное обеспечение землеустройства

Курс 1
Семестр 2

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	180 / 5	часов/зачетных единиц
Лекции	16	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	32	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	48	часов
Контактная работа по экзамену	6	часов
Курсовой проект (работа)	2	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	96	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	30	часов
Экзамен	2	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 21.04.02 Землеустройство и кадастры

Программу составили:

доцент	ПО	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

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

		(наименование кафедры)	
30.01.2024	протокол №	4	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев	
		(И.О. Фамилия)	

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

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	А.Н. Фадеев
		(И.О. Фамилия)

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

СОГЛАСОВАНО	Ю.А. Кузнецова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Еропов И.С., Директор ООО"Межа"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-3 способен осуществлять поиск, обработку и анализ информации для принятия решений в научной и практической деятельности	ОПК-3.2 Ориентируется в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое, извлекать, систематизировать, анализировать информацию, необходимую для исследований в области землеустройства и кадастров.	знания: Знает правила поиска необходимых официальных документов в области землеустройства и кадастров умения: Умеет ориентироваться в информационных потоках в области землеустройства и кадастров навыки: Имеет навыки выделения главных отличительных признаков в информационных документах
	ОПК-3.1 Использует теоретические положения общенаучных, естественнонаучных и землеустроительных дисциплин при поиске, анализе и обработке информации	знания: Знает общенаучные положения при поиске, анализе и обработке землеустроительной информации умения: Умеет находить в Интернет материал по общенаучным подходам навыки: Имеет навыки выделения теоретических положений из землеустроительной информации
	ОПК-3.3 Владеет методами сбора, обработки и интерпретации полученной информации, используя современные информационные технологии и прикладные программные средства, методами защиты, хранения и подачи информации	знания: умения: навыки: Получил навыки моделирования нелинейными трендовыми уравнениями ранговых распределений в табличной модели и обоснование рейтингов объектов в принятой магистрантом системе, а также рейтингов влияющих переменных и зависимых показателей

2. ОПК-4 Способен определять методы, технологии выполнения исследований, оценивать и обосновывать результаты научных разработок в землеустройстве, кадастрах и смежных областях	ОПК-4.2 Оценивает и обосновывает результаты научных разработок в землеустройстве и кадастрах	знания: Знает методические приемы объяснения трендов и волновых уравнений. по своей табличной модели умения: Умеет переложить результаты анализа выявленных закономерностей в конкретные рекомендации по улучшению функционирования объекта исследования из будущей магистерской диссертации. навыки: Имеет навыки оценки функциональных возможностей поведения объекта исследования по результатам анализа выявленных
	ОПК-4.1 Использует общенаучные подходы и методы исследования в области землеустройства и кадастров	знания: Знает о правилах использования методов исследования в области землеустройства и кадастров умения: Умеет выделять современные методы исследования в области землеустройства и кадастров навыки: Имеет навыки практического исследования к области землеустройства и кадастров
	ОПК-4.3 Владеет методами и технологиями выполнения исследований	знания: умения: навыки: Имеет навыки работы с существующими отечественными и зарубежными изобретениями

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Автоматизированные системы и кадастры (ОПК-3), Инженерно-геодезические изыскания (ОПК-4)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Преддипломная практика (ОПК-3), Преддипломная практика (ОПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-3), Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-4)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

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

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

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, информационные, мини-проекты

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Виды исходных данных. Табличные модели и их представление. Обобщенная табличная модель на примере Всемирного банка. Примеры моделирования в программной среде CurveExpert-1.40. Технология составления.	144	ОПК-3, ОПК-4
Лекция. Вводная. Связь с другими дисциплинами. Классификация математических моделей. Виды исходных данных. Табличные модели и их представление. Обобщенная табличная модель на примере Всемирного банка. Схема.	2	
Лекция. Идентификация и аппроксимация. Сравнение. Метод идентификации как процесс идентификации устойчивых законов. Таблица «кирпичиков Гильберта». Сущность семи устойчивых законов. Конструкция не волновой модели. Конструкция волновой модели. Асимметричные вейвлет сигналы. Бесконечномерные и конечномерные вейвлеты. Параметры модели и их количественное представление с пятью значащими цифрами. Уровни адекватности статистических моделей.	2	
Лекция. Экологическая и хозяйственная направленность значений факторов. Ранговые распределения. Методика ранжирования в Excel. Замена значений факторов на их ранги. Сумма фак-торов по рангам. Рейтинг объектов и субъектов. Рейтинг срезов времени в динамических рядах. Закономерность влияния места в рейтинге на сумму рангов.	2	
Лекция. Программная среда CurveExpert-1.40 и работа с ней. Подготовка файлов для моделирования. Технология идентифика-ции и её особенности в зависимости от характера значений факторов. Статистические модели динамики значений факторов. Тренды и вейвлет-сигналы. Верификация моделей по коэффициенту корреляции.	2	
Лекция. Факторный анализ табличной модели. Монарные отношения между факторами по ранговым распределениям. Бинарные отношения между факторами и их идентификация.	2	
Лекция. Простые и сложные модели со многими составляющими.	2	
Лекция. Максимальная погрешность остатков и правило остановки процесса идентификации при достижении заданной по-грешности моделирования, меньшей погрешности измере-ний.	2	
Лекция. Рейтинг факторов как влияющих переменных и как зависимых показателей. Коэффициент коррелятивной вариации всей табличной модели. Корреляционная матрица. Выбор сильных закономерностей и их математический анализ.	2	
Практическое занятие. Выбор объекта и предмета исследования	4	
Практическое занятие. Формирование исход ных данных для моделирования. Формирование табличной модели для ввода данных в CurveEx-pert-1.40.	4	
Практическое занятие. Анализ табличной модели и её	4	

совершенствование. Отказ от среднеарифметических значений и приведение всех повторов эксперимента. Шкалы времени и расчет по датам параметра времени. Полные и неполные (с пустыми клетками) табличные модели.		
Практическое занятие. Анализ значений факторов и выявление их направленности. Составление ранговых распределений. Выявление закона распределения каждого фактора. Рейтинг субъектов и/или объектов, приведенных в табличной модели. Анализ выявленных закономерностей.	6	
Практическое занятие. Демонстрация технологии идентификации статистических моделей динамики каждого фактора в программной среде CurveExpert-1.40.	2	
Практическое занятие. Проведение моделирования по всем бинарным отношениям между 5-7 факторами. Показ преподавателю промежуточных результатов и дальнейшее уточнение процесса идентификации.	6	
Практическое занятие. Составление рейтинга факторов. Отбор наиболее значимых факторов как влияющих переменных и как зависимых показателей. Расчет коэффициента коррелятивной вариации и сравнение с другими видами табличных моделей. Составление корреляционной матрицы и её анализ по уровням адекватности. Отбор сильных закономерностей и их математический анализ	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение курсового проекта/работы Курсовая работа выполняется по табличной модели, составленной магистрантом по объекту исследования. Требования к табличной модели: количество факторов 5-7; количество строк не менее 25. Провести ранговые распределения, выявить рейтинг объектов из табличной модели, провести факторный анализ, выявить рейтинги влияющих переменных и зависимых показателей.	96	
выполнение курсового проекта/работы	0	
Иная контактная работа:	0	
Подготовка к экзамену	30	
Проведение экзамена	6	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Самостоятельная работа выполняется, в частности курсовая работа, по учебному пособию П.М. Мазуркина.

Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины,

В качестве методических пособий магистранту могут быть предоставлены электронные

версии прошлых магистерских диссертаций (по согласованию с научным руководителем).

Примеры типовых заданий и готовых результатов изложены в статьях научного руководителя магистратуры, в том числе и вместе со студентами. Они необходимы магистранту для самостоятельного текущего контроля этапов и процедур выполнения своей работы по аналогии (написание статьи). Этот дидактический прием называется «делай как я».

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен, по курсовой работе - дифференцированный зачет

Для промежуточного контроля студентов учитывается выполнение разделов курсовой работы. Первая аттестация ставится по курсовой работе, если выполнена табличная модель. Требования к табличной модели: количество факторов 5-7; количество строк не менее 25. Вторая аттестация будет ставиться, если проведено ранговые распределения, выявлен рейтинг объектов из табличной модели. Оценка по курсовой работе ставится после проведения факторного анализа, выявления двух рейтингов влияющих переменных и зависимых показателей.

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

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Мазуркин, Петр Матвеевич. Экономико-статистическое моделирование [Текст] : [учебное пособие по направлениям подготовки: 20.04.01, 20.04.02, 21.03.02, 21.04.02, 38.04.01, 38.04.03, 38.04.04] / П. М. Мазуркин; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 274 с. ISBN 978-5-8158-1677-0. Экземпляры: всего 19.	19 / https://portal.volgatech.net/books/Mazurkin_ekonomiko_statisticheskoe_modelirovani_e_2016.pdf
2.	Мазуркин, Петр Матвеевич. Территориальное экологическое равновесие [Текст] : аналит. обзор / П. М. Мазуркин, С. И. Михайлова; Сиб. отд-ние РАН, Учреждение РАН, Гос. публ. научно-техн. б-ка, М-во образования и науки РФ, Мар. гос. техн. ун-т. Новосибирск: ГПНТБ СО РАН, 2010. - 430 с. ISBN 978-5-94560-187-1. Экземпляры: всего 10.	10
3.	Мазуркин, Петр Матвеевич. Экологический баланс территории [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов по направлениям подготовки: 120700.68 "Землеустройство и кадастры", 280100.68 "Природообустройство и водопользование", 280700.68 "Техносферная безопасность" (магистратура)] / П. М. Мазуркин; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2013. -	18 / https://portal.volgatech.net/books/Mazurkin_jekologicheskij_balans_territorii.pdf

	149 с. ISBN 978-5-8158-1090-7. Экземпляры: всего 18.	
4.	Арзамасцев, Алексей Дмитриевич. Факторный анализ сельскохозяйственного производства [Текст] : монография / А. Д. Арзамасцев, П. М. Мазуркин, Н. В. Максимец. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2008 ISBN 978-5-8158-0636-2. Экземпляры: всего 19.	19
5.	Мазуркин, Петр Матвеевич. Биотехническая оценка пойменного луга [Текст] / П. М. Мазуркин, С. И. Михайлова. Москва: Академия Естествознания, 2009. - 278 с. ISBN 978-5-91327-050-4. Экземпляры: всего 20.	20
6.	Мазуркин, Петр Матвеевич. Анализ видового состава луговой травы [Текст] : монография / П. М. Мазуркин, С. И. Михайлова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 155 с. ISBN 978-5-8158-1548-3. Экземпляры: всего 11.	11 / https://portal.volgatex.net/books/Mazurkin_analiz_vidovogo_sostava_2016.pdf
7.	Мазуркин, Петр Матвеевич. Элементы растительного покрова городской среды [Текст] : монография / П. М. Мазуркин, А. И. Кудряшова; М-во образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 174 с. ISBN 978-5-8158-1628-2. Экземпляры: всего 11.	11 / https://portal.volgatex.net/books/Mazurkin_Kudryashova_Ehlementy_rast_pokrova_gorod_sredy_2016.pdf
8.	Семенов, А. Д. Моделирование систем управления [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Семенов А. Д., Юрков Н. К.; Семенов А. Д. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 328 с. ISBN 978-5-507-47351-9.	https://e.lanbook.com/book/362336
9.	Бурда, А. Г. Экономико-математические модели управления [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Бурда А. Г., Косников С. Н. Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 176 с. ISBN 978-5-8114-5848-6.	https://e.lanbook.com/book/159465
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru
2.	Научная электронная библиотека «Киберленинка»	http://cyberleninka.ru
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ		
1.	Справочно-правовая система Консультант+	http://www.consultant.ru

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	243 (III)	Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft

		Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
--	--	---

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

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

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по

накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

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

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

Вопросы к экзаменам

1. Цели, объекты и предметы, задачи математического, в частности статистического, моделирования параметров природных и экономических объектов и их поведения.
2. Натурный и вычислительный эксперимент. Преимущества и недостатки.
3. Измерения. Погрешность измерения. Метод наименьших квадратов. Средняя арифметическая величина. Статистические показатели оценки погрешности измерений.
4. Исходные данные. Нормальный закон распределения. по Гауссу и циклы в поведении природных объектов.
5. Устойчивые законы распределения. Примеры.
6. Априорная и апостериорная информация в процессе статистического моделирования. Примеры.
7. Биотехнический закон и особенности его применения. Примеры.
8. Простые и составные статистические модели. Примеры
9. Эвристические, структурные и табличные модели исходных данных. Анализ отличительных признаков и особенностей.
10. Различия между уравнением и моделью. Закономерность и модель. Примеры составных статистических моделей.
11. Факты и факторы. Переменные факторы и структурные модели их взаимосвязей.
12. Выбор показателей из списка переменных факторов. Объясняющие переменные и показатели.
13. Факторный анализ параметров природного объекта и среды как системы.
14. Аппроксимация и идентификация. Отличительные особенности.
15. Однофакторные и многофакторные статистические модели. Примеры.
16. Эвристическая идентификация устойчивых законов. Структурная идентификация. Параметрическая идентификация на ПЭВМ.
17. Опишите действия и примы в программной среде CurveExpert-1.40 при методе идентификации устойчивых закономерностей.
18. Как выполняется поиск параметров двухчленной трендовой модели?
19. Как рассчитывается максимальная погрешность статистической модели?
20. Показатели верификации готовых статистических моделей, Коэффициент корреляции и критерий Фишера как меры тесноты факторной связи.
21. Уровни адекватности выявленной закономерности по уровням коэффициента корреляции.

22. Математический и графический анализ статистической модели. Примеры.

23. Ранговое моделирование и его особенности. Примеры..

24. Корреляционная матрица. Коэффициент коррелятивной вариации параметров биотехнической системы.

25. Рейтинг влияющих параметров и зависимых показателей.

Нулевой билет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 0

по дисциплине «Экономико-математическое моделирование»

Направление 21.04.02 Геоинформационные системы в Землеустройстве

1. Цели, объекты и предметы, задачи математического, в частности статистического, моделирования параметров природных и экономических объектов и их поведения.

2. Простые и составные статистические модели. Примеры.

Зав. кафедрой _____ /А.Н. Фадеев/

« _____ » _____ 20 ____ г.

Контрольные задания перечислены после каждой главы учебного пособия. Они необходимы магистранту для самостоятельного текущего контроля этапов и процедур выполнения своей работы по аналогии с процессом написания статьи. Этот дидактический прием называется «делай как я».

Иерархия методов статистической идентификации устойчивых законов и закономерностей следующая:

- 1) формирование табличной модели и кластерный анализ факторов;
- 2) рейтинг объектов и субъектов в заданной системе;
- 3) ранговые распределения значений факторов;
- 4) волновая адаптация параметров системы;
- 5) факторный анализ показателей системы;
- 6) рейтинг влияющих и зависимых факторов;
- 7) вейвлет-анализ отношений между факторами;
- 8) фрактальный анализ вейвлетов;
- 9) составление прогнозных моделей по вейвлетам динамики;
- 10) многофакторное иерархическое моделирование.

Открыть сайт www.doi.org.

Поставить идентификатор статьи в DOI для вызова статьи с примером.

Или же в Яндексе поставить адрес сайта, указанный в библиографическом описании статьи с примером.

1. Мазуркин П.М. Экологическая консолидация угодий России и федеральных округов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2021. №9. С. 684-691. DOI:10.33920/sel-4?2109?07.
2. Мазуркин П.М. Влияние координат и высоты над уровнем моря на параметры жизни, прогноз населения городов // Успехи современного естествознания. № 8. 2021. С. 64-71. Doi: **10.17513/use.37672**.
3. Мазуркин П.М. Прогнозирование миграции населения в субъектах Ангаро-Енисейского макрорегиона // Международный научный журнал «Научный лидер». 2021. №24 (26). С. 9-29. URL: <https://scilead.ru/article/654-prognozirovanie-migratsii-naseleniya-v-subekta>.
4. Мазуркин П.М. Биоклиматические закономерности органического углерода степной почвы в регионах мира // Международный степной форум Русского географического общества «Степи северной Евразии», материалы девятого международного симпозиума. Оренбург: ОГУ, 2021. С. 496-505. DOI: 10.24412/cl-36359-2021-496-505.
5. Мазуркин П.М. Факторный анализ степной почвы и травы монголии вдоль восточного трансекта Евразийской степи // Международный степной форум Русского географического общества «Степи северной Евразии», материалы девятого международного симпозиума. Оренбург: ОГУ, 2021. С. 506-516. DOI: 10.24412/cl-36359-2021-506-516.
6. Мазуркин П.М. Вейвлет анализ влияния 40 параметров жизни на миграцию населения в субъектах Западной Сибири // Международный научный журнал «Научный лидер». 2021. №21(23). С. 40-62. URL: <https://scilead.ru/article/596-vejvlet-analiz-vliyaniya-40-parametrov-zhizni>
7. Мазуркин П.М. Влияние координат и высоты положения у центров столиц субъектов Западной Сибири на параметры климата и погоды // Успехи современного естествознания. № 7. 2021, С. 47-54. Doi: **10.17513/use.37661**.
8. Мазуркин П. М. Вейвлет анализ динамики миграции населения в субъектах Ангаро-Енисейского макрорегиона // Международный научный журнал «Научный лидер». 2021. №23 (25). С. 64-85. URL: <https://scilead.ru/article/625-vejvlet-analiz-dinamiki-migratsii-naseleniya-v>
9. Мазуркин П.М., Ефимова Е.А. Динамика за 50 лет площади земель по категориям кадастра Волжского района Республики Марий Эл // Успехи современного естествознания. №3. 2021. С. 72-78. DOI: **10.17513/use.37596**.
10. Мазуркин П.М., Ефимова Е.А. Динамика за 50 лет относительной доли категорий земель // Успехи современного естествознания. №5. 2021. С. 81-87. DOI: **10.17513/use.37627**.
11. Мазуркин П.М., Ефимова Е.А. Коэффициент динамичности за 50 лет доли категорий земель // Успехи современного естествознания. № 6. 2021, С. 88-94. Doi: **10.17513/use.37646**.
12. Мазуркин П.М., Ефимова Е.А. Коэффициент динамичности за 50 лет площади по категориям земельного кадастра Волжского района Республики Марий Эл // Успехи современного естествознания. №4. 2021. С. 52-58. DOI: **10.17513/use.37607**.
13. Мазуркин П.М., Масякова М.В. Закономерности динамики площади земель Волжского района Республики Марий Эл // XIII Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ». 062906.pdf. 20-23 апреля 2021 г. Кемерово: КузГТУ, 2021. <http://science.kuzstu.ru/wp-content/Events/Conference/RM/2021/RM21/index.htm>
14. Мазуркин П.М., Масякова М.В. Закономерности динамики доли угодий в землях сельскохозяйственного назначения Волжского района Республики Марий Эл // XIII Всероссийская научно-практ. конф. молодых ученых «РОССИЯ МОЛОДАЯ». 062918.pdf. 20-23 апреля 2021 г. Кемерово: КузГТУ, 2021. <http://science.kuzstu.ru/wp->

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Каким словом определяется необходимое, существенное, устойчивое, повторяющееся отношение между явлениями.
2. Какие законы выражают взаимоотношение между причиной и следствием однозначно.
3. Какие законы выражают отношения неоднозначно, то есть с некоторой вероятностью.
4. Раздел математического моделирования, предполагающий использование статистических данных (табличных моделей).
5. Процесс подбора уравнения произвольной конструкции, которая с наименьшей погрешностью описывает статистические данные.
6. Процесс установления сходства конструкции и содержательного смысла модели не только по наименьшей погрешности к статистическим данным, но, прежде всего, по эвристическому соответствию смысла принимаемой формулы как статистической закономерности с содержательным смыслом изучаемого явления или процесса. Процесс деятельности исследователя при сравнении реальных или мысленных объектов друг с другом.
7. Какие три последовательных этапа включает полная идентификация в научно-техническом творчестве
8. Исследование функциональных структур поведения объекта исследования, содержательное описание, а также выбор типа устойчивых законов, применяемых в искомым статистических закономерностях
9. Спроектированная по концептуальным представлениям математическая модель объекта исследования подвергается изменениям и корректировке по своей конструкции в ходе статистического моделирования
10. Привязка элементов заданной структуры математической (статистической) модели к реальному объекту исследования на основе сравнений выходных результатов исследуемого объекта и статистической модели
11. Необходимая, существенная, постоянно повторяющаяся взаимосвязь явлений реального мира, определяющая этапы и формы процесса становления, развития явлений природы, общества и духовной культуры.
12. Степень близости информации к реальному состоянию вещей, явлений, процессов, объектов.
13. Отклонение измеренного значения величины от её истинного (действительного) значения. Является характеристикой точности измерения.
14. Образ или прообраз изучаемого объекта или системы объектов, используемых при исследовании условно в качестве «заменителя» или «прототипа»
15. Приближенное описание какого-либо класса явлений внешнего мира, выраженное с помощью математической символики
16. Некий алгоритм, при помощи которого вырабатывается информация, характеризующая

поведение элементов системы и их взаимодействие в процессе функционирования.

17. Исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов и явлений (живых и неживых систем и др.) и контролируемых объектов

18. Применение средств языка математики и логики, преобразования математические, описание любого процесса в виде программы, то есть системы правил, следуя которым компьютер может «воспроизвести» ход моделируемого процесса.

19. В его основе лежит теория подобия и анализ размерностей. Различают геометрическое подобие и физическое подобие. Применяют критерии подобия при конструировании модели через исходные физические величины.

20. Представление связей, отношений, существующих между предметами (явлениями, процессами) при помощи знаков (символов), объединенных определенными действиями

21. Показатель, характеризующий систему

22. Необходимые условия физического подобия двух явлений, выражается безразмерными величинами – характеристическими числами

23. Признак, на основе которого выполняется сравнительная оценка возможных решений (в том числе и альтернатив) и выбор наилучшего

24. Линия, показывающая многолетнее скользящее среднее по ежегодным флуктуирующим данным показателей численности и др.

25. Отличительная особенность (факт) явления или процесса, которому присвоено понятие. Элементы, причины, воздействующие на один или ряд показателей.

26. Приметная отличительная особенность, которую нельзя в конкретных условиях системы и среды ее функционирования выразить через другие, более элементарные факторы, то есть в условиях исследования практически выразить данный факт через другие факты.

27. Экзогенный фактор, отображающий особенности внешних независимых по отношению к данной схеме «система-среда функционирования» свойств, которые косвенно влияют на первичные факторы.

28. Искусственно созданное свойство, которое выражается через первичные факторы. Например, себестоимость, удельные энергозатраты, удельная работа и т.д.

29. Фактор, учитываемый в конкретной готовой математической модели и отражающий как причинные, так и следственные особенности исследуемого объекта

30. Переменная, которая сама описывается множеством соподчиненных переменных. В этом случае презумпция возможности допускает иерархическую структуру образования переменных

31. Объект параметрической идентификации, относительно которого выходной результат модели приближается к выходному результату объекта исследования.

32. Конечное числовое значение параметра модели, полученное в процессе параметрической идентификации.

33. Переменная, которая объясняет причинные связи в явлении или процессе (относится к

экзогенным факторам).

34. Оценочная переменная, которая характеризует следствие, т.е. оценивает выходной результат функционирования эргатической (то есть объекта исследования с включением человека) системы.

35. Оценочная переменная, полученная на основе программно-целевых исследований целей и прогнозных сценариев будущих состояний системы.

36. Количественное или качественное выражение отличительной характеристики.

37. Мерило для определения достоверности. Любая оценочная переменная может быть принята как мерило для определения достоверности решения конкретной части задачи.

38. Обобщенный показатель, отражающий целостные свойства системы и ее функционирования: стабильность, устойчивость, активность, интенсивность, целенаправленность, организованность, надежность, мощность, инертность, дискретность и др.

39. Обобщенный показатель или показатель, принятый для оценки математической (статистической) модели.

40. Показатель, обобщенный показатель или критерий функционирования системы, принятые как эндогенные переменные в математической модели, т.е. как выходной результат.

41. Оценочная переменная, характеризующая сходимость выходных результатов модели с выходными результатами объекта. Показателями в процессе верификации модели служат статистические переменные.

42. Долевое участие какого-либо фактора в выходном результате влияния комплекса факторов (в долях от единицы или в процентах).

43. Сколько значащих цифр нужно для адекватной записи выявленной в ходе идентификации закономерности.

44. Что получают при вычитании из фактических значений показателя расчетных значений по выявленной закономерности.

45. Что принимается для сравнения значений показателя при делении остатков на фактическое значение показателя (в процентах).

46. Каким коэффициентом сравниваются получаемые в ходе идентификации модели и готовые закономерности?

47. Какой коэффициент применяют для сравнения между собой примеров изучаемых комплексов факторов?

48. Как называются модели рейтинга объектов и субъектов?

49. Итоговый результат факторного анализа куда записывается.

50. Как определяется рейтинг факторов как влияющих переменных и как зависимых показателей по строкам и столбцам?

51. Как называется процесс идентификации факторов во времени?

52. В начале процесса идентификации какая модель идентифицируется?

53. Сколько максимальных шагов поиска назначают в программной среде?
54. Какая программа в EXCEL применяется для ранжирования значений?
55. Какие основные параметры уравнения колебания?
56. Какие составляющие имеются в сложном многочленном уравнении, полученной в ходе идентификации?
57. Сколько столбцов исходных данных нужны для составления файла до процесса идентификации?
58. Какая адекватность связей учитывается при факторном анализе и выборе закономерностей?
59. Чем отличается модель от уравнения (комплекса уравнений)?
60. Какой минимальный объем статистической выборки для выявления волновых закономерностей?