

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 2

УТВЕРЖДАЮ

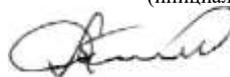
Руководитель направления

проф., д. пед. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 22 » июня 2023 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Методы математического прогнозирования»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Цифровая инфраструктура обеспечивающих систем
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц,к.э.н.,доц
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.23
(подпись, дата)

С.В.Удахина
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 2

«22» июня 2023 г, протокол № 12/22-23

Заведующий кафедрой № 2

д.ф.-м.н.,проф.
(уч. степень, звание)

 22.06.23
(подпись, дата)

В.Г. Фарафонов
(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.03(04)

доц.,к.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.23
(подпись, дата)

В.А. Галанина
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц.,к.ф.-м.н.
(должность, уч. степень, звание)

 22.06.23
(подпись, дата)

Ю.А. Новикова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Методы математического прогнозирования» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Цифровая инфраструктура обеспечивающих систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№2».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять обследование текущей ситуации»

ПК-10 «Способен к проведению и руководству работами по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований при разработке цифровой инфраструктуры обеспечивающих систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с методами решения задач, описываемых уравнениями в частных производных и дифференциальными операторами в гильбертовых пространствах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Преподавание дисциплины “Методы математического прогнозирования” имеет целью воспитать высокую математическую культуру студентов, научить методам решения задач, полученных с помощью математического моделирования физических процессов, связанных с уравнениями в частных производных и дифференциальными операторами в гильбертовых пространствах.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять обследование текущей ситуации	ПК-1.3.1 знать приемы и методы формальной логики ПК-1.3.2 знать методы принятия решений ПК-1.У.2 уметь строить целостную модель текущей ситуации и выявлять с ее помощью задачи для дальнейшего сбора информации
Профессиональные компетенции	ПК-10 Способен к проведению и руководству работами по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований при разработке цифровой инфраструктуры обеспечивающих систем	ПК-10.3.2 знать методы анализа научных данных

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Имитационное моделирование»,
- «Дискретная математика»

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «ГИА»

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	10	10
Аудиторные занятия, всего час.	30	30
в том числе:		
лекции (Л), (час)	20	20
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	10	10
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	78	78
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач.	Дифф. Зач.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Методология математического прогнозирования	4				28
Раздел 2. Методы и модели корреляционно-регрессионного анализа	4		2		10
Раздел 3. Решение задач корреляционно-регрессионного анализа	4		4		10
Раздел 4. Методы и модели прогнозирования ряда динамики	4		2		10
Раздел 5 Анализ и прогнозирования временных рядов	4		2		20
Итого в семестре:	20		10		78
Итого	20	0	10	0	78

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Основные понятия. Формализация. Гипотеза, прогнозы, планы. Математические модели. Классификация математических моделей социально-экономических процессов. Методы анализа научных данных Эконометрическая модель. Основные этапы эконометрического моделирования и прогнозирования. Типы данных в эконометрическом моделировании Переменные в эконометрическом моделировании. Системы и принципы прогнозирования. Функции прогнозирования.
2	Понятие корреляционной зависимости . Понятие корреляционного анализа. Понятие корреляции .Парная корреляция. Свойства коэффициента парной корреляции . Оценка статистической значимости коэффициента парной корреляции . Множественная корреляция. Проверка статистической значимости коэффициента множественной корреляции. Коэффициент детерминации. Проверка статистической значимости коэффициента детерминации . Понятие регрессионного анализа Парная линейная регрессия. Требования теоремы Гаусса-Маркова (предпосылки МНЮ Оценка статистической значимости коэффициентов уравнения парной регрессии.. Оценка качества уравнения линейной регрессии. Множественная регрессия . Требования теоремы Гаусса-Маркова (предпосылки МКК)...Оценка качества уравнения множественной линейной регрессии. Проверка выполнения предположений регрессионного анализа по остаткам. Отбор факторных признаков в модель .Практические приложения регрессионной модели . Эластичность . Прогнозирование
3	Пакет «Анализ данных. Использование надстройки «Пакет анализа». .Создание парных диаграмм рассеяния . Регрессионная статистика в отчете Excel . Дисперсионный анализ в отчете Excel
4	Методы и модели прогнозирования ряда динамики экономического показателя. Понятие ряда динамики. Понятие временного ряда Проверка гипотезы о наличии тренда. Модель временного ряда. Порядок анализа модели . Сглаживание ряда динамики . Численное сглаживание . Аналитическое сглаживание ряда динамики Исследование структуры ряда. Автокорреляция уровней ряда Моделирование сезонных и циклических колебаний. Прогнозирование временных рядов. Мультипликативная модель ряда. Аддитивная модель ряда
5	Анализ временных рядов с помощью инструмента ” Мастер диаграмм”.....

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 8				
1	Прогнозирование с помощью регрессионной модели. Выбор факторных признаков	2	2	2
2	Прогнозирование с помощью регрессионной модели.	2	2	3
3	Прогнозирование с помощью регрессионной модели. Инструмент Регрессия. Оценка параметров модели	2	2	3
4	Прогнозирование с помощью регрессионной модели. Проверка модели	2	2	4
5	Анализ временных рядов с помощью инструмента ” Мастер диаграмм	2	2	5
Всего		10		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	20	20
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10

Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	20
Всего:	78	78

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.9 К 60	Колесникова, Светлана Ивановна (д-р техн. наук, доц.). Математические модели в исследовании систем : учебное пособие / С. И. Колесникова ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2020. - 141 с.	5
519.1/.2 Д 93	Дьякова, Г. Н. Дискретная математика: учебное пособие: в 2 ч. ч. 2 / Г. Н. Дьякова, А. В. Клименко, Е. А. Перепелкин; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург: Изд-во ГУАП, 2020. - 55 с.	5
519.6/.8	Ассаул, В. Н. Дискретная математика. Комбинаторика и теория графов : учебно-методическое пособие / В. Н. Ассаул, Е. А. Перепелкин ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - Санкт-Петербург : Изд-во ГУАП, 2022. - 52 с.	5
https://e.lanbook.com/book/106869	Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум [Электронный ресурс] : учебник / Я. М. Ерусалимский. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2018.– 476 с.	
https://e.lanbook.com/book/107270	Шевелев, Ю.П. Дискретная	

	математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.П. Шевелев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2022. – 592 с.	
https://intuit.ru/studies/courses/1020/188/lecture/4917	Костюкова Н.И. Основы математического моделирования [Электронный ресурс] / Н.И. Костюкова. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : Интернет Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 219 с.	
https://urait.ru/bcode/453446/p.63-99	Невская, Н. А. Макроэкономическое планирование и прогнозирование в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / Н. А. Невская. — 2-е изд., испр. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 310 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://e.lanbook.com/books	Доступ в ЭБС «Лань»
http://znanium.com/bookread	Доступ в ЭБС «ZNANIUM»

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Программы обработки статистических данных

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Аудитория общего назначения	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Дифференцированный зачет	Список вопросов; Тесты

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	<ul style="list-style-type: none"> – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1.	Сформулируйте основные понятия математического моделирования..	ПК-1.3.1
2.	Сформулируйте основные понятия формальной логики, оцените связь между формальной логикой и прогнозированием	ПК-1.3.1
3.	Проклассифицируйте математические модели	ПК-1.3.2
4.	Опишите основные этапы моделирования и прогнозирования.	ПК-1.3.2
5.	Перечислите типы данных в моделировании	ПК-1.3.2
6.	Опишите переменные в моделировании	ПК-1.3.2
7.	Сформулируйте понятие корреляции, корреляционной зависимости .	ПК-10.3.2
8.	Сформулируйте понятие корреляционного анализа.	ПК-10.3.2
9.	Сформулируйте понятие парной корреляции и. свойства коэффициента парной корреляции .	ПК-10.3.2
10.	Оцените статистическую значимость коэффициента парной корреляции .	ПК-1.У.2
11.	Сформулируйте определение множественная корреляция.	ПК-10.3.2
12.	Приведите пример проверки статистической значимости коэффициента множественной корреляции. Коэффициент детерминации. Проверка статистической значимости коэффициента детерминации .	ПК-1.У.2
13.	Сформулируйте понятие регрессионного анализа Парная линейная регрессия.	ПК-10.3.2
14.	Сформулируйте требования теоремы Гаусса-Маркова (предпосылки МНЮ)	ПК-10.3.2
15.	Оцените качества уравнения множественной линейной регрессии.	ПК-1.У.2
16.	Проверьте выполнения предположений регрессионного анализа по остаткам.	ПК-1.У.2
17.	Опишите как проводится отбор факторных признаков в модель .	ПК-10.3.2

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

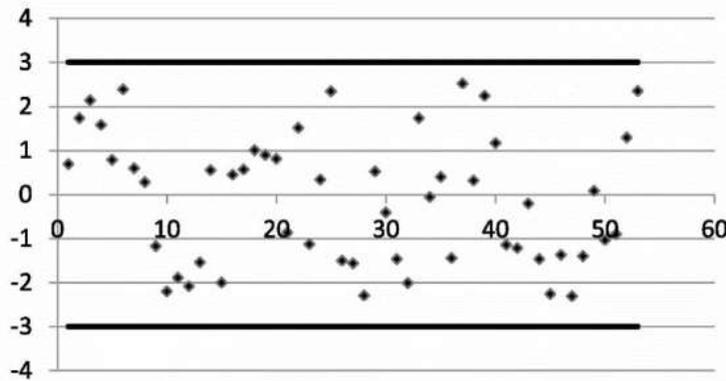
Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора								
1.	Выберите из перечисленного входит в системную модель управления проектами Выберите один или несколько ответов: 1.стадии процесса управления 2.команда управления проектом 3.модель жизненного цикла 4.функциональные области управления;	ПК-1.3.2								
2.	Выясните группе методов относится регрессионный анализ : Выберите один ответ: 1.методы экспертного изучения явлений 2.методы принятия оптимальных решений 3.методы математической экономики 4.методы прикладной статистик	ПК-1.3.2								
3.	Определите какую группу методов надо использовать для решения задачи: На разработанный информационный продукт установлена цена, необходимо определить сколько продукта необходимо продать, чтобы окупить затраты, 1.методы экспертного изучения явлений 2.методы математической экономики 3.методы кибернетики 4.методы прикладной статистики	ПК-1.У.2								
4.	Соотнесите группу методов и принадлежащие ей экономико-математические методы <table border="1" data-bbox="316 1518 1241 1760"> <tr> <td>методы принятия управленческих решений</td> <td>Имитационное моделирование</td> </tr> <tr> <td>методы прикладной статистики</td> <td>Теория систем управления</td> </tr> <tr> <td>методы кибернетики</td> <td>Корреляционный анализ</td> </tr> <tr> <td>методы экспертного изучения явлений</td> <td>Метод критического пути</td> </tr> </table>	методы принятия управленческих решений	Имитационное моделирование	методы прикладной статистики	Теория систем управления	методы кибернетики	Корреляционный анализ	методы экспертного изучения явлений	Метод критического пути	ПК-1.3.2
методы принятия управленческих решений	Имитационное моделирование									
методы прикладной статистики	Теория систем управления									
методы кибернетики	Корреляционный анализ									
методы экспертного изучения явлений	Метод критического пути									
5.	О каком методе идет речь: формируется группа экспертов, работа с проблемой разбивается на этапы: формулируют проблему в общем виде, анализируют проблему, ищут новую точку зрения на данную проблему.	ПК-10.3.2								
6.	это статистическая зависимость между случайными величинами, при которой изменение одной из случайных величин приводит к	ПК-10.3.2								

	изменению математического ожидания другой.	
7.	Если $t_{расч} > t_{табл}$, то коэффициент парной корреляции признается статистически значимым Выберите один ответ: Верно Неверно	ПК-1.У.2
8.	Фактографические методы прогнозирования включают в себя: 1.нет верных вариантов 2.методы экспертных оценок 3.математические методы 4.логические методы	ПК-10.3.2
9.	В теореме Гаусса-Маркова рассматривается зависимость параметров X и Y, при соблюдении следующих условий: 1.Все величины X не равны между собой и не являются постоянными. 2.Модель специфицирована, то есть в ней есть фиксированная и случайная часть. 3.Связь между значениями параметра в любых двух ситуациях отсутствует. 4.Разброс ошибок всегда одинаковый.	ПК-10.3.2
10.	 <p>1.Дисперсия остатков на графике удовлетворяет свойству гомоскедастичности 2.Дисперсия остатков на графике удовлетворяет свойству гетероскедастичности</p>	ПК-1.У.2
11.	Какой метрики нет в кластерном анализе 1.Евклидово расстояние 2.Расстояние Чебышева 3.Расстояние Уорда 4.Квадрат евклидова расстояния	ПК-10.3.2
12.	Значение F-критерия по известной вероятности и степеням свободы можно рассчитать с помощью функции Excel 1.FРАСП 2.ВЕРОЯТНОСТЬ 3.ЛИНЕЙН 4.FРАСПОБР	ПК-10.3.2
13.	Коэффициент уравнения регрессии признается значимым в том случае, если:	ПК-1.У.2

	<p>1.Р-значение t-статистики Стьюдента для этого коэффициента меньше, чем уровень значимости</p> <p>2.доверительный интервал для этого коэффициента, вычисленный с некоторой доверительной вероятностью (например 0,95), не содержит ноль внутри себя, то есть если нижняя 95% и верхняя 95% границы доверительного интервала имеют одинаковые знаки</p> <p>3.наблюдаемое значение t-статистики Стьюдента для этого коэффициента больше, чем критическое значение статистики Стьюдента</p> <p>4.значение коэффициента детерминации выше 50%</p>	
14.	<p>Задача кластерного анализа относится к классу «обучения с учителем»</p> <p>Выберите один ответ:</p> <p>Верно</p> <p>Неверно</p>	ПК-10.3.2
15.	<p>Уравнение регрессии, описывающее зависимость между двумя показателями экономической системы имеет следующий вид: $y=0,64+ax$. При изменении фактора x на 3 единицы фактор y меняется на 24 единицы. Определить значение коэффициента a</p> <p>1.24,64</p> <p>2.3,64</p> <p>3.8</p> <p>4.24</p>	ПК-1.У.2
16.	<p>Средняя относительная ошибка аппроксимации , имеющая значение 90% свидетельствует о математической точности модели:</p> <p>1.хорошая</p> <p>2.высокая</p> <p>3.удовлетворительная</p> <p>4.неудовлетворительная</p>	ПК-1.У.2
17.	<p>Что из перечисленного является компонентами аддитивной модели временного ряда?</p> <p>1.трендовая</p> <p>2.автокорреляция уровней ряда</p> <p>3.циклическая</p> <p>4.случайная</p>	ПК-10.3.2
18.	<p>Коэффициент корреляции, отображающий тесноту связи между показателями экономической системы Y и X составляет $R=0,17$.</p> <p>На сколько процентов зависит значение зависимой переменной Y от значения свободной переменной X (с точностью до 0,01 единиц)?</p> <p>1.0,75%</p> <p>2.44,01%</p> <p>3.2,23%</p> <p>4.2,89%</p>	ПК-1.У.2

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
(Ниже приводятся рекомендации по составлению данного раздела)

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

лекционный материал может сопровождаться раздаточным материалом;

- по ходу лекции студенты могут задавать вопросы преподавателю, дождавшись окончания текущей фразы (прерывать преподавателя недопустимо);
- если после объяснения преподавателя остались невыясненные положения, то их следует уточнить; материал, излагаемый преподавателем, следует конспектировать

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах *Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий *Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе. Студенты получают задание и выполняют его за компьютерами.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе оформляется в соответствии с требованиями в личном кабинете, каждый отчет содержит: титульный лист, задание, описание выполнения задания, выводы о проделанной работе

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Требования к оформлению задания находятся на сайте ГУАП и в личном кабинете <https://pro.guap.ru>

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы *Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине*

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Студент может получить оценку только после успешной сдачи всех лабораторных работ. Вопросы к тестированию приведены в таблице 18.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- Вопросы к дифференцированному зачету приведены в таблице 16.

. В течение семестра студенту необходимо сдать не менее 100% лабораторных работ, не менее 50% практических работ, выполнить тестирования в среде LMS не ниже оценки "удовлетворительно". В случае невыполнении вышеизложенного, студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации в форме экзамена, не может получить аттестационную оценку выше "хорошо"

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой