

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

Кафедра № 5

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф., д. пед. н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

А.Г. Степанов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

23.06.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистические методы в инновационной деятельности»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в инновационной деятельности
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

23.06.2022 г, протокол № 01-06/2022

Заведующий кафедрой № 5

д.т.н., доц.

(уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Е.А. Фролова

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 09.03.03(05)

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

В.А. Галанина

(инициалы, фамилия)

Заместитель декана факультета №фпти по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



23.06.2022

(подпись, дата)

Р.Н. Целмс

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Статистические методы в инновационной деятельности» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в инновационной деятельности». Дисциплина реализуется кафедрой «№5».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-7 «Способность проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получения студентами необходимых навыков в области использования статистических методов и методов математической статистики в области управления инновациями при разработке программных продуктов, а также управлении качеством продукции, процессов и программных продуктов.

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

Дисциплина "Статистические методы в инновационной деятельности" предназначена для получения студентами необходимых навыков в области статистического контроля при управлении качеством инновационных проектов, при разработке новой продукции, модернизации процессов, приобретения навыков использования прикладных программных средств и информационных технологий статистического контроля качества на всех этапах жизненного цикла продукции. В ходе преподавания дисциплины у студента развивается знание об общих законах мышления, способность оперировать имеющейся информацией для решения конкретных задач. В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование и развитие таких социально-личностных и общекультурных качеств как: целеустремленность и ответственность в формировании и принятии стратегических решений, организованность при работе с ограниченной управленческой проблемой, коммуникативность, самостоятельность приобретать и использовать новые знания и умения.

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-7 Способность проводить анализ и выбор программно-технологических платформ, сервисов и информационных ресурсов информационной системы	ПК-7.3.3 знать методы оценки качества программных систем, теории тестирования ПК-7.У.1 уметь анализировать исходную документацию ПК-7.В.2 владеть качественным анализом рисков в проектах в области информационных технологий

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Метрология»,
- «Общая теория статистики»;
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика».

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

- «Планирование и организация эксперимента»,
- «Методы математического прогнозирования».

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
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	17	17
Аудиторные занятия, всего час.	34	34
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	74	74
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 5					
Раздел 1. Основы вероятностно-статистических методов описания Тема 1.1 Суть вероятностно-статистических методов Тема 1.2 Случайные величины и их распределения	2		4		15
Раздел 2. Методы прикладной статистики Тема 2.1 Оценивание основных характеристик распределения Тема 2.2. Методы проверки однородности характеристик двух независимых выборок Тема 2.3. Двухвыборочный критерий Вилкоксона Тема 2.4. Состоятельные критерии проверки однородности независимых выборок Тема 2.5. Методы проверки однородности связанных выборок Тема 2.6 Проверка гипотез Тема 2.7 Основные проблемы прикладной статистики	4		5		15

Раздел 3. Многомерный статистический анализ Тема 3.1. Коэффициенты корреляции Тема 3.2. Восстановление линейной зависимости между двумя переменными Тема 3.3. Основы линейного регрессионного анализа Тема 3.4. Основы теории классификации Тема 3.5. Статистические методы классификации Тема 3.6. Методы снижения размерности Тема 3.7. Индексы и их применение	8		6		27
Раздел 4. Статистика интервальных данных Тема 4.1 Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения Тема 4.2 Интервальные данные в задачах проверки гипотез Тема 4.3. Линейный регрессионный анализ интервальных данных Тема 4.4. Интервальный дискриминантный анализ Тема 4.5. Интервальный кластер-анализ	3		2		17
Раздел 5.					
Итого в семестре:	17		17		74
Итого	17	0	17	0	74

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	Основы вероятностно-статистических методов описания Суть вероятностно-статистических методов. Роль статистических методов в управлении. Основные понятия и определения математической статистики. Случайные величины и их распределения
2	Методы прикладной статистики Оценивание основных характеристик распределения. Методы проверки однородности характеристик двух независимых выборок. Двухвыборочный критерий Вилкоксона. Состоятельные критерии проверки однородности независимых выборок. Методы проверки однородности связанных выборок. Проверка гипотез. Основные проблемы прикладной статистики
3	Многомерный статистический анализ Коэффициенты корреляции. Восстановление линейной зависимости между двумя переменными. Основы линейного регрессионного анализа. Основы теории классификации. Статистические методы контроля качества. Индексы и их применение
4	Статистика интервальных данных Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения. Интервальные данные в задачах проверки гипотез. Линейный регрессионный анализ интервальных данных. Интервальный дискриминантный анализ. Интервальный кластер-анализ

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					

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 5				
1.	Законы распределения дискретных случайных величин	2	2	1
2.	Законы распределения непрерывных случайных величин	2	2	1
3.	Выборочный метод контроля	2	2	2
4.	Анализ состояния процесса с использованием метода контрольных карт	1	1	2
5.	Проверка статистических гипотез	2	2	2
6.	. Анализ данных с использованием методов регрессионного анализа	2	2	3
7.	Анализ данных с использованием методов и корреляционного анализа	2	2	3
8.	Построение контрольных карт количественного признака	2	2	3
9.	Интервальный анализ экспериментальных данных	2	2	4
Всего		17	17	

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 5, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	27	27
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)	20	20
Выполнение реферата (Р)		

Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	12	12
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	25	25
Всего:	74	74

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)
https://znanium.com/catalog/product/1016017	Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - ISBN 978-5-905554-96-4. - Текст : электронный.	
https://znanium.com/catalog/product/556760	Статистические методы анализа данных : учебник / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, А.А. Рудяга [и др.] ; под общ. ред. д-ра экон. наук, проф. Л.И. Ниворожкиной. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2016. — 333 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/21064 . - ISBN 978-5-369-01612-1. -	
https://znanium.com/catalog/product/1815604	Кулаичев, А. П. Методы и средства комплексного статистического анализа данных : учебное пособие / А.П. Кулаичев. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 484 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25093. - ISBN 978-5-16-012834-4. Текст : электронный.	

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://www.riastk.ru/stq/detail.php	Журнал «Стандарты и качество»
http://www.riastk.ru/mmq/detail.php	Журнал «Методы менеджмента качества»
http://www.riastk.ru/mos/detail.php	Журнал «Контроль качества продукции»
http://www.iso.org/iso/ru	Международная организация по стандартизации

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
	Не предусмотрено

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	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).	
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий - укомплектована специализированной мебелью, оснащено\а компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечена доступом в электронную информационно-образовательную среду ГУАП	
3	Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.	
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью,	

	техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.	
--	---	--

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 зачёт	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 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«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; – 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 дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для дифф. зачета	Код индикатора
10.	Суть вероятностно-статистических методов оценки качества программных систем, теории тестирования.	ПК-7.3.3
11.	Роль статистических методов в управлении качеством программных систем, теории тестирования	ПК-7.3.3
12.	Основные понятия и определения математической статистики.	ПК-7.3.3
13.	Дискретные случайные величины и их распределения	ПК-7.3.3
14.	Непрерывные случайные величины и их распределения.	ПК-7.3.3
15.	Оценивание основных характеристик распределения.	ПК-7.3.3
16.	Методы проверки однородности характеристик двух независимых выборок при оценке качества программных систем.	ПК-7.3.3
17.	Двухвыборочный критерий Вилкоксона.	ПК-7.3.3
18.	Состоятельные критерии проверки однородности независимых выборок.	ПК-7.3.3
19.	Методы проверки однородности связанных выборок	ПК-7.3.3
20.	Проверка гипотез по критерию Пирсона.	ПК-7.3.3
21.	Проверка гипотез по критерию Стьюдента	ПК-7.3.3
22.	Проверка гипотез по критерию Фишера.	ПК-7.3.3
23.	Основные проблемы прикладной статистики.	ПК-7.3.3
24.	Коэффициенты корреляции.	ПК-7.3.3
25.	Восстановление линейной зависимости между двумя переменными.	ПК-7.3.3
26.	Основы линейного регрессионного анализа.	ПК-7.3.3
27.	Основы теории классификации.	ПК-7.3.3
28.	Статистические методы контроля качества.	ПК-7.3.3
29.	Индексы и их применение.	ПК-7.3.3
30.	Интервальные данные в задачах оценивания характеристик и параметров распределения.	ПК-7.3.3
31.	Интервальные данные в задачах проверки гипотез.	ПК-7.3.3
32.	Линейный регрессионный анализ интервальных данных.	ПК-7.3.3
33.	Интервальный дискриминантный анализ.	ПК-7.3.3
34.	Интервальный кластер-анализ.	ПК-7.3.3
35.	Статистические методы контроля: контрольные карты численных параметров.	ПК-7.3.3
36.	Статистические методы контроля: контрольные карты качественных параметров	ПК-7.3.3
37.	Статистические методы контроля: гистограммы.	ПК-7.3.3
38.	Статистические методы контроля: диаграмма Парето.	ПК-7.3.3
39.	Статистические методы контроля: стратификация данных.	ПК-7.3.3

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.	<p>Какая формула используется для расчета среднего арифметического времени теста ПК?</p> $\frac{\sum_{i=1}^n \frac{w_i}{x_i}}{\sum_{i=1}^n \frac{f_i}{x_i}}$ $\frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ $\sqrt[n]{k_1 k_2 \dots k_n}$	ПК-7.У.1 ПК-7.В.2
2.	<p>По какой формуле рассчитывается среднее квадратическое отклонение невзвешенное времени теста ПК?</p> $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$ $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 f_i^2}{\sum_{i=1}^n f_i^2}}$ $\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ $\frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x} }{n}$ $\frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$	
3.	<p>Какая формула используется для расчета среднего арифметического взвешенного времени обнаружения ошибки в</p>	

	<p>ПО?</p> $\frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$ $\frac{\sum_{i=1}^n x_i f_i}{n}$ $\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ $\frac{w_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} w_i}$ $\frac{\sum_{i=1}^n w_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} w_i}.$	
4.	<p>В чем состоит сущность корреляционного анализа при сравнении ПО?</p> <p>выявление тенденции развития явлений; определение степени тесноты и формы связи между факторным и результативным признаками; определение степени тесноты связи между факторным и результативным признаками; определение формы связи между факторным и результативным признаками; определении однородных групп статистической совокупности.</p>	
5.	<p>По какой формуле рассчитывается размах вариации времени ручного тестирования ПО?</p> $x_{\max} + x_{\min}$ $(x_{\max} - x_{\min}) \cdot n;$ $\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$ $\frac{\sum_{i=1}^n x_i - \bar{x} }{n}$ $x_{\max} - x_{\min}$	
6.	<p>Какие значения может принимать коэффициент корреляции?</p> <p>от -1 до +1; от -1 до 0; от 0 до +1; -1 ; 0; +1; 0; +1;</p>	

7.	<p>Что называют ошибкой 1-го рода α при проверке статистических гипотез при оценке качества программных систем?</p> <p>100 α % отвергнуть правильную гипотезу; 100(1- α)% отвергнуть правильную гипотезу; α % отвергнуть неправильную гипотезу; (1- α)% отвергнуть правильную гипотезу; 100 α % принять неправильную гипотезу.</p>
8.	<p>Какая гипотеза называется альтернативной гипотезой?</p> <p>проверяемая вместе с нулевой гипотезой; противопоставляемая нулевой гипотезе; гипотеза о среднем значении нормально распределенной генеральной совокупности при известной дисперсии; гипотеза о равенстве дисперсий в двух выборках; гипотеза о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности.</p>
9.	<p>Какая формула используется для расчета плотности вероятности нормированного нормального распределения?</p> $\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}} dt$ $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}}$ $e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}}$ $\frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} e^{-\frac{(t-m)^2}{2\sigma^2}}$ $\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^x e^{-\frac{t^2}{2}} dt$
10.	<p>Какой план статистического контроля качества является одноступенчатым?</p> <p>если среди n случайно отобранных изделий число дефектных z окажется не больше приемочного числа c , то партия принимается; в противном случае партия бракуется; среди n_1 случайно отобранных изделий число дефектных z_1 окажется не больше приемочного числа c_1 ($z_1 \leq c_1$), то партия принимается, если $z_1 \geq d_1$, где d_1 - браковочное число, то партия бракуется. Если же $c_1 < z_1 < d_1$, то принимается решение о взятии второй выборки объемом n_2 . Тогда если суммарное число дефектных изделий в двух выборках $(z_1 + z_2) \leq c_2$, то партия принимается, в противном случае партия бракуется по двум выборкам; если среди n случайно отобранных изделий число дефектных z окажется больше приемочного числа c , то партия принимается; в противном случае партия бракуется; если среди n случайно отобранных изделий число дефектных z окажется равно $0,25 n$, то партия принимается; в противном случае</p>

	партия бракуется; если среди n случайно отобранных изделий число дефектных z окажется равно n , то партия принимается.	
11.	<p>Что называется оперативной характеристикой плана статистического контроля качества?</p> <p>функция $P(q)$, равная вероятности отвергнуть партию продукции с долей дефектных изделий q;</p> <p>функция $P(q)$, равная вероятности принять партию продукции с долей дефектных изделий q;</p> <p>доля дефектных изделий $q = \frac{D}{N}$ в партии;</p> <p>100% отвергнуть качественную партию изделий;</p> <p>функция $P(q)$, равная вероятности принять партию продукции с долей дефектных изделий $q = \frac{N}{D}$.</p>	
12.	<p>При каком виде контроля применяют одноступенчатые планы статистического контроля качества?</p> <p>при 100% контроле качества изделий;</p> <p>при разрушающем контроле качества изделий;</p> <p>при неразрушающем контроле качества изделий;</p> <p>при выборочном контроле качества изделий;</p> <p>при последовательном контроле качества изделий.</p>	
13.	<p>Что представляет собой контрольный листок?</p> <p>схема, показывающая отношение между показателем качества и воздействующими на него параметрами;</p> <p>схема, показывающая отношение между несколькими показателями качества;</p> <p>схема для регистрации данных, на которую заранее нанесены контролируемые параметры;</p> <p>схема, графически показывающая отношение между показателем качества и внешними параметрами;</p> <p>диаграмма, показывающая виды дефектов при контроле качества.</p>	
14.	<p>Что представляет собой диаграмма Парето?</p> <p>метод определения немногочисленных существенно важных факторов при контроле качества;</p> <p>диаграмма для выявления главной причины и отражающая нежелательные результаты деятельности;</p> <p>диаграмма, отражающая причины проблем, возникающих при производстве, и использующаяся для выявления главного из них;</p> <p>диаграмма, показывающая отношение между несколькими показателями качества;</p> <p>диаграмма для регистрации данных, на которую заранее нанесены контролируемые параметры.</p>	
15.	<p>Что представляет собой гистограмма?</p> <p>график частотных столбцов, показывающий статистическую картину поведения процесса;</p> <p>диаграмма, отражающая изменение контролируемого параметра при сплошном контроле;</p> <p>диаграмма, отражающая причины проблем, возникающих при производстве, и использующаяся для выявления главного из них;</p>	

	<p>график, показывающий отношение между несколькими показателями качества;</p> <p>график для регистрации данных, на которую заранее нанесены контролируемые параметры.</p>	
16.	<p>Какая вероятность соответствует закону трех сигм?</p> <p>99,73%</p> <p>95,4%</p> <p>100%</p> <p>68,3%</p> <p>50%.</p>	
17.	<p>Что является мерой центра распределения?</p> <p>медиана;</p> <p>дисперсия;</p> <p>мода;</p> <p>математическое ожидание;</p> <p>среднее квадратическое отклонение.</p>	
18.	<p>Что называется стратификацией?</p> <p>процесс построения гистограмм при контроле качества;</p> <p>процесс сбора информации о величине контролируемого параметра;</p> <p>процесс уменьшения разброса параметра изделия при производстве;</p> <p>процесс объединения данных в общую совокупность качества;</p> <p>процесс разделения данных на подсовокупности в соответствии с условиями сбора данных.</p>	
19.	<p>Какая формула используется для расчета коэффициента корреляции?</p> $\frac{S(xy)}{\sqrt{S(xx)S(yy)}}$ $\frac{S(xy)}{\sqrt{S(xx)S(yy)}}$ $\frac{S(xy)}{\sqrt{[S(xx)]^2 S(yy)}}$ $\frac{S(xy)}{\sqrt{S(xy)}}$ $S(xy)S(yy).$	
20.	<p>Что является выборкой при оценке качества программных систем?</p> <p>любое конечное подмножество генеральной совокупности, предназначенное для исследований;</p> <p>совокупность подмножеств генеральной совокупности;</p> <p>статистика, являющаяся основой для оценивания неизвестного параметра распределения;</p> <p>множество всех рассматриваемых единиц;</p> <p>характеристика свойств единицы, полученная опытным путём.</p>	
21.	<p>21. Что представляет собой контрольная карта?</p> <p>линия, ограничивающая область значений выборочной характеристики, соответствующую статистически управляемому процессу;</p> <p>диаграмма, на которой для наглядности отображения состояния</p>	

	<p>процесса отмечают значения соответствующей выборочной характеристики последовательных выборок;</p> <p>графическое средство, показывающее динамику изменения процесса;</p> <p>диаграмма, отражающая изменение контролируемого параметра при сплошном контроле;</p> <p>схема, показывающая отношение между несколькими показателями качества.</p>	
22.	<p>22. Что представляет собой контрольная X-карта?</p> <p>контрольная карта, на которой нанесены значения выборочного среднего арифметического контролируемого параметра;</p> <p>контрольная карта, на которой нанесены значения выборочного среднего квадратического отклонения контролируемого параметра;</p> <p>контрольная карта, на которой нанесены значения числа дефектных единиц в выборке;</p> <p>контрольная карта, на которой нанесены значения контролируемого параметра;</p> <p>контрольная карта, на которой нанесены значения выборочного размаха контролируемого параметра.</p>	
23.	<p>Какая контрольная карта является контрольной картой количественных признаков?</p> <p>контрольная карта средних;</p> <p>контрольная карта средне квадратических отклонений;</p> <p>контрольная карта числа дефектов;</p> <p>контрольная карта числа дефектных единиц в выборке;</p> <p>контрольная карта размахов.</p>	
24.	<p>Что является границей регулирования при оценки рисков в сфере информационных технологий?</p> <p>линия на контрольной карте, ограничивающая область значений выборочной характеристики, соответствующую статистически управляемому процессу;</p> <p>линия на контрольной карте, соответствующая эталонному значению характеристики;</p> <p>линия на контрольной карте, отражающая разброс характеристики;</p> <p>линия на контрольной карте, соответствующая целевому значению характеристики;</p> <p>линия на контрольной карте, находящаяся на расстоянии 3σ от среднего значения.</p>	
25.	<p>Какой метод применяется для определения формы связи между факторным и результативным признаками?</p> <p>метод группировок;</p> <p>регрессионный анализ;</p> <p>индексный метод;</p> <p>корреляционный анализ;</p> <p>дисперсионный анализ.</p>	
26.	<p>Что означает коэффициент a_1 в однофакторной регрессионной модели $y = a_0 + a_1x$?</p> <p>изменение факторного признака при изменении результативного на единицу измерения;</p> <p>изменение результативного признака при изменении факторного на один процент;</p>	

	<p>изменение результативного признака при изменении факторного на единицу измерения;</p> <p>изменение результативного признака при изменении темпов роста факторного;</p> <p>степень тесноты связи между факторным и результативным признаком.</p>	
27.	<p>Какой критерий используется для проверки гипотезы о законе распределения?</p> <p>критерий Манна-Уитни;</p> <p>критерий Уилкоксона;</p> <p>критерий согласия χ^2;</p> <p>критерий Стьюдента;</p> <p>критерий Фишера.</p>	
28.	<p>По какой формуле рассчитывается вероятность для биномиального закона распределения?</p> $C_n^z \times q^z \times p^{n-z}$ $(1-p)^z \times p^{n-z}$ $C_n^z \times p^{n-z}$ $\frac{q^z \times p^{n-z}}{C_n^z}$ C_n^z	
29.	<p>Как производится отбраковка результатов, содержащих грубые отклонения при тестировании ПО?</p> <p>по закону двух сигм;</p> <p>по закону распределения;</p> <p>по закону трех сигм</p> <p>по результатам дисперсионного анализа;</p> <p>по гистограмме.</p>	
30.	<p>Какая связь между факторным и результативным признаками называется обратной?</p> <p>когда с увеличением результативного признака факторный уменьшается;</p> <p>когда с увеличением факторного признака результативный уменьшается;</p> <p>когда коэффициент корреляции больше 0;</p> <p>когда с увеличением факторного признака результативный увеличивается;</p> <p>когда коэффициент корреляции равен 0.</p>	
31.	<p>Какой интервал называется медианным?</p> <p>на который приходится наибольшая частота интервального ряда распределения;</p> <p>первый интервал сгруппированного ряда;</p> <p>в котором наибольшее значение показателя;</p> <p>на который приходится 50% частот интервального ряда распределения;</p> <p>на который приходится среднее значение показателя.</p>	
32.	<p>Какой интервал называется модальным?</p> <p>который находится в середине интервального ряда распределения показателя;</p>	

	на который приходится 50% частот интервального ряда распределения; на который приходится наибольшая частота интервального ряда распределения; в котором находится наибольшее значение показателя; последний интервал сгруппированного ряда.	
33.	Что является допуском? интервал, который находится в середине интервального ряда распределения числовой характеристики параметра; интервал, на который приходится 50% частот интервального ряда числовой характеристики параметра; интервал, в котором допускается отклонение числовой характеристики параметра от его номинального значения; мера центра распределения числовой характеристики параметра; интервал, в котором не допускается отклонение числовой характеристики параметра от его номинального значения.	
34.	Что входит в число семи новых инструментов в управлении качеством? диаграмма сродства; контрольные карты; матрица приоритетов; диаграмма процесса осуществления программы; гистограммы.	
35.	Что является задачей дома качества? преобразование запросов потребителей в технические характеристики; преобразование технических характеристик в запросы потребителей; определение вида связи между техническими характеристиками; определение тесноты связи между запросами потребителей; определение уравнения связи между техническими характеристиками.	

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 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

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в таблице 5 данной программы. Выполнение лабораторной работы состоит из двух этапов: расчетно-аналитического этапа и контрольного мероприятия в виде защиты отчета.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников. На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы. Основная часть должна содержать задание, расчетно-аналитические материалы и выводы по проделанной работе. Список источников должен включать ссылки на учебные, методические, научные издания, периодику и ресурсы информационно-телекоммуникационной системы ИНТЕРНЕТ, которыми студент пользовался при подготовке отчета

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, список источников.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ Р 2.105-2019. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП http://regstands.guap.ru/db/docs/GOST_R_2.105-2019.pdf

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта 7.0.100-2018.

Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП https://fs.guap.ru/docs/titul/primer_bibl.pdf

11.3. 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.

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.

11.4. 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.

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

11.5. 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».

Подготовка студентов к дифференцированному зачету включает:

- самостоятельную работу в течение семестра.
- непосредственную подготовку в дни, предшествующие дифференцированному зачету.

- подготовку к ответу на вопросы к дифференцированному зачету и тестовые вопросы.

1. Подготовка к дифференцированному зачету целесообразно начинать с планирования и подбора литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к дифференцированному зачету, чтобы выделить из них наименее знакомые. Далее должен следовать этап повторения всего программного материала. На эту работу целесообразно отвести большую часть времени. Следующим этапом является самоконтроль знания изученного материала, который заключается в устных ответах на программные вопросы, выносимые на дифференцированный зачет.. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать.

2. Литература для подготовки к дифференцированному зачету обычно рекомендуется преподавателем. Для полноты учебной информации и ее сравнения лучше использовать не менее двух учебников (учебных пособий).

3. Следует точно запоминать термины и категории, поскольку в их определениях содержатся признаки, позволяющие уяснить их сущность и отличить эти понятия от других.

4. Для более эффективного понимания программного материала полезно общаться с преподавателем на групповых и индивидуальных консультациях.

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

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