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
д.т.н.,проф.
(должность, уч. степень, звание)
Е.Г. Семенова
(подпись)

08.06.2020г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Статистический анализ процессов и систем»
(Название дисциплины)

Код направления	27.03.05
Наименование направления/ специальности	Инноватика
Наименование направленности	Инновации и управление интеллектуальной собственностью
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург 2020 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

проф.,д.т.н.,доц. _____ Е.А. Фролова

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 5

08.06.2020 г, протокол № 02-06/20

Заведующий кафедрой № 5

проф.,д.т.н.,проф. _____ Е.Г. Семенова

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 27.03.05(02)

доц.,к.т.н.,доц. _____ М.С. Смирнова

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Заместитель директора института (факультета) № ФПТИ по методической работе

доц.,к.т.н.,доц. _____ В.А. Голубков

должность, уч. степень, звание подпись, дата инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Статистический анализ процессов и систем» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 27.03.05 «Инноватика» направленность «Инновации и управление интеллектуальной собственностью». Дисциплина реализуется кафедрой №5.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-4 «способность анализировать проект (инновацию) как объект управления».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с получением знаний в области системного анализа в управлении процессами и проектировании процессов применительно к задачам контроля качества, испытаний на этапах жизненного цикла продукции.

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

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Статистический анализ процессов и систем» является получение знаний в области системного анализа в управления процессами и проектирования процессов применительно к задачам контроля качества, испытаний на этапах жизненного цикла продукции.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:
ПК-4 «способность анализировать проект (инновацию) как объект управления»:

знать - основные этапы применения спастических методов при контроле состояния продукции, услуг, проектов; современные концепции статистического анализа для понимания особенностей их применения в деятельности организации;
уметь - определить подходы к применению статистических методов и математической статистики, уместные в деятельности конкретной организации на примере учебной ситуации.
владеть навыками - поиска, выбора и применения необходимого статистического инструментария для решения поставленных задач; развития стратегического мышления, необходимого для выполнения статистического анализа, выбора и применения стратегии, посредством анализа учебных ситуаций.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Управление инновационной деятельностью;
- Теоретическая инноватика.

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

- Теория и системы управления;
- Методы исследования и оценки рисков.

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№5
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	5/ 180	5/ 180

Аудиторные занятия, всего час., ***В том числе***	85	85
лекции (Л), (час)	34	34
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)	17	17
Экзамен, (час)	54	54
Самостоятельная работа, всего	41	41
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен **(Зачет, Дифф. зач, Экз.)**	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 5					
Раздел 1. Анализ состояния и показатели качества процессов Тема 1.1 Виды показателей качества процессов Тема 1.2 Методы измерения и оценки показателей качества процессов Тема 1.3 Виды анализа процессов Тема 1.4 Выборочный контроль Тема 1.5 Принципы построения и функционирования систем статистического регулирования Тема 1.6 Анализ состояния процесса с использованием метода контрольных карт Тема 1.7 Анализ состояния процесса с использованием гистограмм	16		14		17
Раздел 2. Структурирование функции качества (СФК) Тема 2.1 Основные понятия и принципы СФК Тема 2.2 Определение и задачи Дома качества Тема 2.3 Этапы составления Дома качества Тема 2.4 Построение матрицы структурирования	8		8		4

Раздел 3. Анализ характера и последействий отказов (FMEA-анализ) Тема 3.1 Основные понятия и принципы метода анализа характера и последействий отказов Тема 3.2 Критерии количественной оценки отказа Тема 3.3 Вычисление количественной оценки отказа	10		12		4
Выполнение курсовой работы				17	16
Итого в семестре:	34		34	17	41
Итого:	34	0	34	17	41

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	**Анализ состояния и показатели качества процессов** Виды показателей качества процессов. Методы измерения и оценки показателей качества процессов. Виды анализа процессов. Выборочный контроль. Принципы построения и функционирования систем статистического регулирования. Анализ состояния процесса с использованием метода контрольных карт. Анализ состояния процесса с использованием гистограмм.
2	**Структурирование функции качества** Основные понятия и принципы СФК. Определение и задачи Дома качества. Этапы составления Дома качества. Построение матрицы структурирования.
3	**Анализ характера и последействий отказов (FMEA-анализ)** Основные понятия и принципы метода анализа характера и последействий отказов. Критерии количественной оценки отказа. Вычисление количественной оценки отказа. Анализ результатов вычисления количественной оценки отказа.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисципл-ины
Учебным планом не предусмотрено				

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 5			
1	Вычисление показателей качества процессов	2	1
2	Анализ состояния процесса с использованием метода контрольных карт	4	1
3	Анализ состояния процесса с использованием гистограмм.	4	1
4	Моделирование процессов. Многокритериальная оптимизация	4	1
5	Построение Дома качества	4	2
6	Построение матрицы структурирования	4	2
7	Критерии количественной оценки отказа	4	3
8	Вычисление количественной оценки отказа при разработке новой конструкции	4	3
9	Вычисление количественной оценки отказа при анализе процесса	4	3
	Всего:	34	

4.5. Курсовое проектирование (работа)

Цель курсовой работы: получить навыки работы по регулированию качества технологических процессов при контроле по количественному признаку.

Примерные темы заданий на курсовую работу приведены в разделе 10 РПД.

4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 5, час
1	2	3
Самостоятельная работа, всего	41	41
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
курсовое проектирование (КП, КР)	16	16
расчетно-графические задания (РГЗ)		
выполнение реферата (Р)		

подготовка к текущему контролю (ТК)	4	4
домашнее задание (ДЗ)	11	11
контрольные работы заочников (КРЗ)		

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	http://znanium.com/bookread2.php?book=440743 Методы менеджмента качества. Процессный подход / П.С. Серенков, А.Г. Курьян, В.П. Волонтей. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 441 с	
	http://znanium.com/bookread2.php?book=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. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2016. — 333 с.	
	http://znanium.com/bookread2.php?book=346176 Средства и методы управления качеством: Учебное пособие / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов, В.С. Бурылов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 220 с	

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
	http://znanium.com/bookread.php?book=242620 Математические методы в управлении: Учебное пособие / А.Н. Гармаш, И.В. Орлова. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2012. - 272 с.	
	http://znanium.com/bookread.php?book=225022 Методы менеджмента качества. Методология	

	организац. проектир. инженер. составляющей системы менеджмента качества / П.С. Серенков. - М.: ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2011. - 491 с.	
	http://znanium.com/bookread.php?book=265551 Управление качеством: Учебник / Л.Е. Басовский, В.Б. Протасьев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 253 с.	

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
http://www.ria-stk.ru/stq/detail.php	Журнал «Стандарты и качество»
http://www.ria-stk.ru/mmq/detail.php	Журнал «Методы менеджмента качества»
http://www.ria-stk.ru/mos/detail.php	Журнал «Контроль качества продукции»

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Microsoft Windows
2	Microsoft Office

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы 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 аудитории 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. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену
Выполнение курсовой работы	Экспертная оценка на основе требований к содержанию курсовой работы по дисциплине.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

11. Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-4 «способность анализировать проект (инновацию) как объект управления»	
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Статистический анализ процессов и систем
5	Управление инновационной деятельностью

5	Статистические методы в управлении сложными техническими системами
5	Правовое обеспечение инновационной деятельности
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
7	Логистика
7	Методы исследования и оценки рисков
7	Инновационное предпринимательство
7	Технические средства в среде контроля и диагностики
8	Производственная преддипломная практика

11.1. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \le К \le 100$	«отлично» «зачтено»	- 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.
$70 \le К \le 84$	«хорошо» «зачтено»	- 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.
$55 \le К \le 69$	«удовлетво-рительно» «зачтено»	- 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.
$К \le 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	- 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.

11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Гистограмма: виды гистограмм, построение, чтение гистограмм
2	Стратификация: этапы проведения стратификации
3	Диаграммы рассеивания: определение вида связи между параметрами качества
4	Карты количественных параметров, *X*-карта
5	Карты количественных параметров, *X*-*S*-карта
6	Карты количественных параметров, *X*-*R*-карта
7	Карты качественных параметров, *p*-карта
8	Карты качественных параметров, *np*-карта
9	Карты качественных параметров, *u*-карта
10	Карты качественных параметров, *c*-карта
11	Чтение контрольных карт
12	Вычисление границ регулирование контрольных карт, при известных и при неизвестных параметрах процесса
13	Выборочный контроль: понятие, виды, особенности
14	Основные понятия и принципы структурирования функций качества
15	Этапы построения Дома качества
16	Виды показателей качества процессов
17	Методы измерения и оценки показателей качества процессов
18	Виды анализа процессов
19	Выборочный контроль
20	Принципы построения и функционирования систем статистического регулирования

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

1

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	10	3	5	14	10
2	2	14	8	13	11
3	12	12	3	8	10
4	12	14	7	11	9
5	10	11	9	15	7
6	11	12	11	14	12
7	15	11	14	8	3
8	12	14	12	11	11
9	11	7	11	13	9
10	14	10	9	12	8
11	9	11	14	10	13
12	13	13	6	4	13
13	5	8	3	3	4
14	8	5	3	5	4
15	8	4	9	5	8
16	10	10	6	9	3
17	4	7	6	7	12
18	8	5	6	9	13
19	4	12	10	6	10
20	10	6	13	10	5

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

2

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	8,5	1,5	3,5	12,5	8,5
2	0,5	12,5	6,5	11,5	9,5
3	10,5	10,5	1,5	6,5	8,5
4	10,5	12,5	5,5	9,5	7,5
5	8,5	9,5	7,5	13,5	5,5

6	9,5	10,5	9,5	12,5	10,5
7	13,5	9,5	12,5	6,5	1,5
8	10,5	12,5	10,5	9,5	9,5
9	9,5	5,5	9,5	11,5	7,5
10	12,5	8,5	7,5	10,5	6,5
11	7,5	9,5	12,5	8,5	11,5
12	11,5	11,5	4,5	2,5	11,5
13	3,5	6,5	1,5	1,5	2,5
14	6,5	3,5	1,5	3,5	2,5
15	6,5	2,5	7,5	3,5	6,5
16	8,5	8,5	4,5	7,5	1,5
17	2,5	5,5	4,5	5,5	10,5
18	6,5	3,5	4,5	7,5	11,5
19	2,5	10,5	8,5	4,5	8,5
20	8,5	4,5	11,5	8,5	3,5

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

3

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	9	2	4	13	9
2	1	13	7	12	10
3	11	11	2	7	9
4	11	13	6	10	8
5	9	10	8	14	6
6	10	11	10	13	11
7	14	10	13	7	2
8	11	13	11	10	10
9	10	6	10	12	8
10	13	9	8	11	7
11	8	10	13	9	12
12	12	12	5	3	12
13	4	7	2	2	3
14	7	4	2	4	3
15	7	3	8	4	7
16	9	9	5	8	2
17	3	6	5	6	11
18	7	4	5	8	12
19	3	11	9	5	9
20	9	5	12	9	4

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

4

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	10,2	3,2	5,2	14,2	10,2
2	2,2	14,2	8,2	13,2	11,2
3	12,2	12,2	3,2	8,2	10,2
4	12,2	14,2	7,2	11,2	9,2
5	10,2	11,2	9,2	15,2	7,2
6	11,2	12,2	11,2	14,2	12,2
7	15,2	11,2	14,2	8,2	3,2
8	12,2	14,2	12,2	11,2	11,2
9	11,2	7,2	11,2	13,2	9,2
10	14,2	10,2	9,2	12,2	8,2
11	9,2	11,2	14,2	10,2	13,2
12	13,2	13,2	6,2	4,2	13,2
13	5,2	8,2	3,2	3,2	4,2
14	8,2	5,2	3,2	5,2	4,2
15	8,2	4,2	9,2	5,2	8,2
16	10,2	10,2	6,2	9,2	3,2
17	4,2	7,2	6,2	7,2	12,2
18	8,2	5,2	6,2	9,2	13,2
19	4,2	12,2	10,2	6,2	10,2
20	10,2	6,2	13,2	10,2	5,2

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

5

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**

1	10,8	2,4	4,8	15,6	10,8
2	1,2	15,6	8,4	14,4	12
3	13,2	13,2	2,4	8,4	10,8
4	13,2	15,6	7,2	12	9,6
5	10,8	12	9,6	16,8	7,2
6	12	13,2	12	15,6	13,2
7	16,8	12	15,6	8,4	2,4
8	13,2	15,6	13,2	12	12
9	12	7,2	12	14,4	9,6
10	15,6	10,8	9,6	13,2	8,4
11	9,6	12	15,6	10,8	14,4
12	14,4	14,4	6	3,6	14,4
13	4,8	8,4	2,4	2,4	3,6
14	8,4	4,8	2,4	4,8	3,6
15	8,4	3,6	9,6	4,8	8,4
16	10,8	10,8	6	9,6	2,4
17	3,6	7,2	6	7,2	13,2
18	8,4	4,8	6	9,6	14,4
19	3,6	13,2	10,8	6	10,8
20	10,8	6	14,4	10,8	4,8

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

6

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	8,1	1,8	3,6	11,7	8,1
2	0,9	11,7	6,3	10,8	9
3	9,9	9,9	1,8	6,3	8,1
4	9,9	11,7	5,4	9	7,2
5	8,1	9	7,2	12,6	5,4
6	9	9,9	9	11,7	9,9
7	12,6	9	11,7	6,3	1,8
8	9,9	11,7	9,9	9	9
9	9	5,4	9	10,8	7,2
10	11,7	8,1	7,2	9,9	6,3
11	7,2	9	11,7	8,1	10,8
12	10,8	10,8	4,5	2,7	10,8
13	3,6	6,3	1,8	1,8	2,7
14	6,3	3,6	1,8	3,6	2,7
15	6,3	2,7	7,2	3,6	6,3
16	8,1	8,1	4,5	7,2	1,8
17	2,7	5,4	4,5	5,4	9,9

18	6,3	3,6	4,5	7,2	10,8
19	2,7	9,9	8,1	4,5	8,1
20	8,1	4,5	10,8	8,1	3,6

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

7

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	8,4	2,1	3,9	12	8,4
2	1,2	12	6,6	11,1	9,3
3	10,2	10,2	2,1	6,6	8,4
4	10,2	12	5,7	9,3	7,5
5	8,4	9,3	7,5	12,9	5,7
6	9,3	10,2	9,3	12	10,2
7	12,9	9,3	12	6,6	2,1
8	10,2	12	10,2	9,3	9,3
9	9,3	5,7	9,3	11,1	7,5
10	12	8,4	7,5	10,2	6,6
11	7,5	9,3	12	8,4	11,1
12	11,1	11,1	4,8	3	11,1
13	3,9	6,6	2,1	2,1	3
14	6,6	3,9	2,1	3,9	3
15	6,6	3	7,5	3,9	6,6
16	8,4	8,4	4,8	7,5	2,1
17	3	5,7	4,8	5,7	10,2
18	6,6	3,9	4,8	7,5	11,1
19	3	10,2	8,4	4,8	8,4
20	8,4	4,8	11,1	8,4	3,9

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

8

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы

на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	8,55	2,25	4,05	12,15	8,55
2	1,35	12,15	6,75	11,25	9,45
3	10,35	10,35	2,25	6,75	8,55
4	10,35	12,15	5,85	9,45	7,65
5	8,55	9,45	7,65	13,05	5,85
6	9,45	10,35	9,45	12,15	10,35
7	13,05	9,45	12,15	6,75	2,25
8	10,35	12,15	10,35	9,45	9,45
9	9,45	5,85	9,45	11,25	7,65
10	12,15	8,55	7,65	10,35	6,75
11	7,65	9,45	12,15	8,55	11,25
12	11,25	11,25	4,95	3,15	11,25
13	4,05	6,75	2,25	2,25	3,15
14	6,75	4,05	2,25	4,05	3,15
15	6,75	3,15	7,65	4,05	6,75
16	8,55	8,55	4,95	7,65	2,25
17	3,15	5,85	4,95	5,85	10,35
18	6,75	4,05	4,95	7,65	11,25
19	3,15	10,35	8,55	4,95	8,55
20	8,55	4,95	11,25	8,55	4,05

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;

Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

9

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	10,08	2,52	4,68	14,4	10,08
2	1,44	14,4	7,92	13,32	11,16
3	12,24	12,24	2,52	7,92	10,08
4	12,24	14,4	6,84	11,16	9
5	10,08	11,16	9	15,48	6,84
6	11,16	12,24	11,16	14,4	12,24
7	15,48	11,16	14,4	7,92	2,52
8	12,24	14,4	12,24	11,16	11,16
9	11,16	6,84	11,16	13,32	9
10	14,4	10,08	9	12,24	7,92
11	9	11,16	14,4	10,08	13,32
12	13,32	13,32	5,76	3,6	13,32

13	4,68	7,92	2,52	2,52	3,6
14	7,92	4,68	2,52	4,68	3,6
15	7,92	3,6	9	4,68	7,92
16	10,08	10,08	5,76	9	2,52
17	3,6	6,84	5,76	6,84	12,24
18	7,92	4,68	5,76	9	13,32
19	3,6	12,24	10,08	5,76	10,08
20	10,08	5,76	13,32	10,08	4,68

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;

Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

10

На основании опыта руководства цеха принято решение перевести на статистическое регулирование технологический процесс изготовления болтов на станках – автоматах. За показатель качества при этом выбран диаметр болта D=26 мм и его допускаемые (верхнее ES=-0,005 мм и нижнее EI=-0,019 мм) отклонения. Необходимо выяснить правильное ли решение принято руководством цеха.

Исходными данными являются измерения выборки из 100 болтов, измерение диаметров которых производят по 5 болтов через каждый час, т.е. проводится 20 серий измерений. Для упрощения вычислений и измерений произведена настройка измерительной скобы на размер 25,980 мм. Результаты контроля (отклонения от размера 25,980 в мкм) сведены в таблицу.

Серия измерений №№	**Отклонение, мм**				
1	9,83	2,27	4,43	14,15	9,83
2	1,19	14,15	7,67	13,07	10,91
3	11,99	11,99	2,27	7,67	9,83
4	11,99	14,15	6,59	10,91	8,75
5	9,83	10,91	8,75	15,23	6,59
6	10,91	11,99	10,91	14,15	11,99
7	15,23	10,91	14,15	7,67	2,27
8	11,99	14,15	11,99	10,91	10,91
9	10,91	6,59	10,91	13,07	8,75
10	14,15	9,83	8,75	11,99	7,67
11	8,75	10,91	14,15	9,83	13,07
12	13,07	13,07	5,51	3,35	13,07
13	4,43	7,67	2,27	2,27	3,35
14	7,67	4,43	2,27	4,43	3,35
15	7,67	3,35	8,75	4,43	7,67
16	9,83	9,83	5,51	8,75	2,27
17	3,35	6,59	5,51	6,59	11,99
18	7,67	4,43	5,51	8,75	13,07
19	3,35	11,99	9,83	5,51	9,83
20	9,83	5,51	13,07	9,83	4,43

Реализация статистического метода регулирования технологического процесса должна осуществляется в три этапа:

- Проведение предварительного исследования состояния процесса и определение вероятной доли дефектной продукции, индекса воспроизводимости;
- Вероятностная проверка на вид закона распределения;
- Построение контрольных карт среднего значения и дисперсий.

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Не предусмотрено

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

11.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

12. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний в области системного анализа в управлении процессами и проектировании процессов применительно к задачам контроля качества, испытаний на этапах жизненного цикла продукции.

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.

Планируемы результаты при освоении обучающимся 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;

– научится 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.

Методические указания для обучающихся по прохождению 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 у 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 http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (издания 2008г.). Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиям стандарта ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП.

Методические указания для обучающихся по подготовке курсовой работы

Курсовая работа проводится с целью формирования у обучающихся опыта комплексного решения конкретных задач профессиональной деятельности.

Курсовая работа позволяет обучающемуся:

– систематизировать и закрепить полученные теоретические знания и практические умения по профессиональным учебным дисциплинам и модулям в соответствии с требованиями к уровню подготовки, установленными программой учебной дисциплины, программой подготовки специалиста соответствующего уровня, квалификации;

– применить полученные знания, умения и практический опыт при решении комплексных задач, в соответствии с основными видами профессиональной деятельности по направлению/ специальности/ программе;

– углубить теоретические знания в соответствии с заданной темой;

– сформировать умения применять теоретические знания при решении нестандартных задач;

– приобрести опыт аналитической, расчётной, конструкторской работы и сформировать соответствующие умения;

– сформировать умения работы со специальной литературой, справочной, нормативной и правовой документацией и иными информационными источниками;

– сформировать умения формулировать логически обоснованные выводы, предложения и рекомендации по результатам выполнения работы;

– развить профессиональную письменную и устную речь обучающегося;

– развить системное мышление, творческую инициативу, самостоятельность, организованность и ответственность за принимаемые решения;

– сформировать навыки планомерной регулярной работы над решением поставленных задач.

Структура пояснительной записки курсовой работы

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников. На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название курсовой работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы. Основная часть должна содержать задание, введение с обоснованием актуальности выполняемой курсовой работы и возможных сферах применения выполняемых расчетов; теоретический раздел, содержащий общие теоретические выкладки по выполняемой работе; расчетно-графический раздел, и заключение, содержащее выводы по проделанной работе. Список источников должен включать ссылки на учебные, методические, справочную информацию и статистические отчетные издания, научные издания, периодику и ресурсы информационно-телекоммуникационной системы ИНТЕРНЕТ, которыми студент пользовался при подготовке курсовой работы.

Требования к оформлению пояснительной записки курсовой работы

Пояснительная записка курсовой работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список источников.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/titl_main.shtml

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 (издания 2008г.). Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП http://guap.ru/guap/standart/prav_main.shtml

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиям стандарта ГОСТ 7.1-2003. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

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.

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине «Статистический анализ процессов и систем» в форме экзамена. Она включает в себя экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Подготовка студентов к экзамену включает:

- самостоятельную работу в течение семестра.
- непосредственную подготовку в дни, предшествующие экзамену.
- подготовку к ответу на вопросы к экзамену и тестовые вопросы.

1. Подготовку к экзамену целесообразно начинать с планирования и подбора литературы. Прежде всего, следует внимательно перечитать учебную программу и программные вопросы для подготовки к экзамену, 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 экзамен. Тезисы ответов на наиболее сложные вопросы желательно записать.
2. Литература для подготовки к экзамену 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