



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
В.Р. Храмшин

10.02.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ, ТЕХНОЛОГИЕЙ И
КАЧЕСТВОМ***

Направление подготовки (специальность)
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые системы управления технологическими комплексами

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

25.01.2023, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук  М.Ю. Рябчиков

Рецензент:

зам. директора ЗАО "КонсОМ СКС", канд. техн. наук 

Ю.Н. Волщук



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- формирование у обучающихся знаний по системам управления производством, технологией и качеством для более эффективной реализации системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом;
- формирование у обучающихся углубленных знаний в области методов математической статистики, на основе которых принимаются решения по оценке и управлению эффективностью реализованной системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Системы управления производством, технологией и качеством входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Автоматизированные системы научных исследований

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Производственная-преддипломная практика

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Системы управления производством, технологией и качеством» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-2	Способен применять средства контроля и регулирования технологических факторов при разработке и реализации системы автоматизированного управления особо сложными технологическими процессами термической и химико-термической обработки
ПК-2.1	Определяет общую схему системы автоматизированного управления согласно заданной структуре АСУ ТП и выполняет её реализацию
ПК-2.2	Выбирает средства контроля и регулирования технологических факторов согласно требованиям
ПК-2.3	Определяет эффективность реализованной системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 48,05 акад. часов;
- аудиторная – 45 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 60,25 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Системы управления производством, технологией и качеством								
1.1 Интегрированные системы управления производством	3	1			2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительных материалов по теме.	Устный опрос	ПК-2.3
1.2 Задачи MES систем		1			2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительных материалов по теме	Устный опрос	ПК-2.3
1.3 Гибкие производственные системы		1			2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительных материалов по теме	Устный опрос	ПК-2.3

1.4 Системы управления ресурсами предприятия		1			2	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме	Устный опрос	ПК-2.3
Итого по разделу		4			8			
2. Статистический контроль качества SPC								
2.1 Статистические методы оценивания в задачах менеджмента качества	3	1		2	10	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3
2.2 Анализ и управление процессами. Проверка статистических гипотез		1		4	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3
2.3 Статистический приемочный контроль качества продукции		1		4	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3
2.4 Методы контроля стабильности процесса		1		4	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3

2.5 Контрольные карты по количественному и альтернативному признаку	1		4	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3
2.6 Стратификация данных	1		4	5	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3
2.7 Управление процессом и его воспроизводимость	1		2	3	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3
2.8 Многомерный статистический контроль процессов	2		2	6	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3
2.9 Система SPC в SCADA Intouch	2		4	8,25	Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. Поиск дополнительной материалов по теме. Подготовка отчета по практической работе	Устный опрос по практической работе	ПК-2.3

Итого по разделу	11		30	52,25			
Итого за семестр	15		30	60,25		экзамен	
Итого по дисциплине	15		30	60,25		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются:

Традиционные образовательные технологии – информационная лекция (вводную лекцию, где дает первое представление о предмете и знакомство студентов с назначением и задачами курса); лекции – консультации, изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы; лабораторные работы.

Технологии проблемного обучения – проблемные лекции является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения; лабораторные работы с использованием проблемного обучение, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (лекции-визуализации), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала по современным системам управления производством, технологией и качеством.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Горленко, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник и практикум для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць ; под редакцией О. А. Горленко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12070-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/471219> (дата обращения: 13.05.2023).

2. Рожков, Н. Н. Статистические методы контроля и управления качеством продукции : учебное пособие для вузов / Н. Н. Рожков. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 154 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06591-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/473454> (дата обращения: 13.05.2023).

б) Дополнительная литература:

1. Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 118 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11906-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/476267> (дата обращения: 13.05.2023).

2. Статистика. В 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / В. С. Мхитарян, Т. Н. Агапова, С. Д. Ильенкова, А. Е. Суринов ; под редакцией В. С. Мхитаряна. —

2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 270 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09357-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/475171> (дата обращения: 13.05.2023).

в) Методические указания:

1. Третьяк, Л. Н. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 237 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08623-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/472978> (дата обращения: 13.05.2023).

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно	бессрочно
STATISTICA	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный»	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система — Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (ауд. 437)

Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся и для проведения практических занятий (ауд. 448)

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

3. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций (ауд. 448)

Доска, мультимедийный проектор, экран

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 445)

Стеллажи для хранения учебно-методической документации

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Системы управления производством, технологией и качеством» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся в виде самостоятельной проработки теоретических вопросов по практическим работам.

Примерные вопросы для самопроверки

1. Источники статистической информации в менеджменте качества
2. Случайное событие и понятие его вероятности
3. Аксиомы классической теории вероятностей и их следствия
4. Условная вероятность события
5. Применение основных правил теории вероятностей в задачах менеджмента качества
6. Примеры случайных величин в задачах менеджмента качества
7. Дискретные случайные величины, ряд распределения и функция распределения
8. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, моменты)
9. Непрерывные случайные величины, их функции распределения и плотности вероятностей.
10. Числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства. Законы распределения случайных величин, используемые в управлении качеством: (биномиальное, равномерное, нормальное, Пуассона, показательное, гамма-распределение и др.) и их характеристики. Использование таблиц основных распределений.
11. Применение законов распределения случайных величин при решении задач менеджмента качества (определение интервала ожидаемого рассеивания и др.).
12. Системы случайных величин, совместная плотность распределения вероятностей.
13. Коэффициент корреляции между двумя случайными величинами, как мера их стохастической связи. Примеры использования в задачах менеджмента качества.
14. Понятие генеральной совокупности.
15. Понятие случайной выборки и функции от выборочных данных (статистики).
16. Статистическая функция распределения и ее представление: группированный статистический ряд и гистограмма.
17. Параметрическое точечное оценивание параметров распределения случайных величин, применяемых в менеджменте качества.
18. Свойства точечных оценок (достаточность, несмещенность, состоятельность, эффективность). Методы точечного оценивания.
19. Точечное оценивание параметров основных распределений (биномиальное, равномерное, нормальное, Пуассона, показательное, гамма-распределение и др.).

20. Точность и надежность оценок характеристик случайной величины, интервальное оценивание.
21. Построение доверительных интервалов.
22. Оценивание коэффициента корреляции двух случайных величинами и построение линейной регрессии в задачах менеджменте качества.
23. Метод наименьших квадратов.
24. Основы эксперимента по проверке статистических гипотез.
25. Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистика критерия для проверки гипотезы и выбор ее порогового значения.
26. Ошибки первого и второго рода. Понятие мощности критерия и его оперативной характеристики.
27. Связь проверки статистических гипотез с доверительными интервалами.
28. Проверка простейших статистических гипотез для нормально распределенных случайных величин для одной и двух выборок.
29. Критерии согласия экспериментального распределения с теоретическим.
30. Примеры проверки статистических гипотез при решении задач управления качеством и принятии управленческих решений.
31. Методы статистического контроля качества продукции.
32. Статистики числовых характеристик измеряемых признаков качества продукции. Контроль по количественным и альтернативным признакам.
33. Статистический выборочный метод для конечной совокупности.
34. Статистический выборочный приемочный контроль, его предпосылки, преимущества и недостатки.
35. Идеальная и реальная оперативная характеристика выборочного приемочного контроля.
36. Приемочный уровень дефектности, приемочное число, браковочное число, вероятность приемки, риски поставщика и потребителя и другие характеристики качества выборочного контроля.
37. Формирование планов выборочного приемочного контроля по альтернативным признакам.
38. Примеры формирования планов выборочного контроля с заданными характеристиками для конкретных партий продукции.
39. Понятие процесса в менеджменте качества.
40. Непрерывные и дискретные случайные процессы (временные ряды).
41. Вероятностные характеристики случайных процессов.
42. Реализация случайного процесса.
43. Статистическое оценивание вероятностных характеристик случайного процесса.
44. Классификация контрольных карт и карт регулирования процесса.
45. Расчет и построение карт регулирования качества процесса.
46. Контрольные карты для количественных и качественных признаков.
47. Показатели качества процессов.
48. Понятие способности процесса и оценка характеристик способности.
49. Цели и задачи статистического управления процессами (SPC).
50. Вероятность появления брака, показатели C_p , C_{pK} , P_p , P_{pk} . Уровни соответствия при приемке с первого предъявления, промежуточные и сквозные. Показатели PPM , Γ РМО, Σ , доли несоответствий.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-2: Способен применять средства контроля и регулирования технологических факторов при разработке и реализации системы автоматизированного управления особо сложными технологическими процессами термической и химико-термической обработки		
ПК-2.3	Определяет эффективность реализованной системы автоматизированного и автоматического управления технологическим процессом	<p>Теоретические вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие интегрированных систем управления производством 2. Общая характеристика интегрированных систем оперативного управления производством 3. Характеристики интегрированной системы управления производством 4. Этапы внедрения интегрированной системы управления проектами предприятия 5. Понятие MES 6. Стандарты MES 7. Основные задачи MES 8. Функции MES-11 9. Преимущества внедрения MES 10. Понятие гибкой производственной системы (FMS) 11. Состав FMS 12. Преимущества и недостатки FMS 13. CNC-машина 14. Основные принципы работы FMS 15. Что входит в структуру системы обеспечения FMS? 16. Чем представлена информационно-управляющая часть FMS? 17. Понятие системы управления ресурсами предприятия (ERP) 18. Сущность и структура ERP 19. Модули ERP 20. Классификация, виды, структура понятия современной ERP-платформы 21. Виды ERP-систем управления ресурсами предприятия 22. Практические преимущества системы управления предприятием класса ERP 23. Источники статистической информации в менеджменте качества 24. Случайное событие и понятие его вероятности 25. Аксиомы классической теории вероятностей и их следствия 26. Условная вероятность события 27. Применение основных правил теории вероятностей в задачах менеджмента качества 28. Примеры случайных величин в задачах менеджмента

		<p>качества</p> <p>29. Дискретные случайные величины, ряд распределения и функция распределения</p> <p>30. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, моменты)</p> <p>31. Непрерывные случайные величины, их функции распределения и плотности вероятностей.</p> <p>32. Числовые характеристики непрерывной случайной величины и их свойства. Законы распределения случайных величин, используемые в управлении качеством: (биномиальное, равномерное, нормальное, Пуассона, показательное, гамма-распределение и др.) и их характеристики. Использование таблиц основных распределений.</p> <p>33. Применение законов распределения случайных величин при решении задач менеджмента качества (определение интервала ожидаемого рассеивания и др.).</p> <p>34. Системы случайных величин, совместная плотность распределения вероятностей.</p> <p>35. Коэффициент корреляции между двумя случайными величинами, как мера их стохастической связи. Примеры использования в задачах менеджмента качества.</p> <p>36. Понятие генеральной совокупности.</p> <p>37. Понятие случайной выборки и функции от выборочных данных (статистики).</p> <p>38. Статистическая функция распределения и ее представление: группированный статистический ряд и гистограмма.</p> <p>39. Параметрическое точечное оценивание параметров распределения случайных величин, применяемых в менеджменте качества.</p> <p>40. Свойства точечных оценок (достаточность, несмещенность, состоятельность, эффективность). Методы точечного оценивания.</p> <p>41. Точечное оценивание параметров основных распределений (биномиальное, равномерное, нормальное, Пуассона, показательное, гамма-распределение и др.).</p> <p>42. Точность и надежность оценок характеристик случайной величины, интервальное оценивание.</p> <p>43. Построение доверительных интервалов.</p> <p>44. Оценивание коэффициента корреляции двух случайных величинами и построение линейной регрессии в задачах менеджменте качества.</p> <p>45. Метод наименьших квадратов.</p> <p>46. Основы эксперимента по проверке статистических гипотез.</p> <p>47. Нулевая и альтернативная гипотезы. Статистика критерия для проверки гипотезы и выбор ее порогового значения.</p> <p>48. Ошибки первого и второго рода. Понятие мощности критерия и его оперативной характеристики.</p> <p>49. Связь проверки статистических гипотез с доверительными интервалами.</p> <p>50. Проверка простейших статистических гипотез для нормально распределенных случайных величин для одной и двух</p>
--	--	--

		<p>выборок.</p> <ol style="list-style-type: none"> 51. Критерии согласия экспериментального распределения с теоретическим. 52. Примеры проверки статистических гипотез при решении задач управления качеством и принятии управленческих решений. 53. Методы статистического контроля качества продукции. 54. Статистики числовых характеристик измеряемых признаков качества продукции. Контроль по количественным и альтернативным признакам. 55. Статистический выборочный метод для конечной совокупности. 56. Статистический выборочный приемочный контроль, его предпосылки, преимущества и недостатки. 57. Идеальная и реальная оперативная характеристика выборочного приемочного контроля. 58. Приемочный уровень дефектности, приемочное число, браковочное число, вероятность приемки, риски поставщика и потребителя и другие характеристики качества выборочного контроля. 59. Формирование планов выборочного приемочного контроля по альтернативным признакам. 60. Примеры формирования планов выборочного контроля с заданными характеристиками для конкретных партий продукции. 61. Понятие процесса в менеджменте качества. 62. Непрерывные и дискретные случайные процессы (временные ряды). 63. Вероятностные характеристики случайных процессов. 64. Реализация случайного процесса. 65. Статистическое оценивание вероятностных характеристик случайного процесса. 66. Классификация контрольных карт и карт регулирования процесса. 67. Расчет и построение карт регулирования качества процесса. 68. Контрольные карты для количественных и качественных признаков. 69. Показатели качества процессов. 70. Понятие способности процесса и оценка характеристик способности. 71. Цели и задачи статистического управления процессами (SPC). 72. Вероятность появления брака, показатели C_p, C_{pK}, P_p, P_{pk}. Уровни соответствия при приемке с первого предъявления, промежуточные и сквозные. Показатели PPM, Г)РМО, Sigma, доли несоответствий. <p>Практические задачи:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разработать форму контрольного листка для производственного процесса с максимальной информативностью при минимальном числе
--	--	---

контролируемых параметров (2-3). Заполнить бланк контрольного листка. Поскольку в производственных условиях число несоответствий носит случайный характер, для имитации реального процесса, данные для заполнения графы обнаруженных несоответствий следует взять из таблицы случайных чисел из столбца, указанного преподавателем. Провести анализ полученных данных. Сделать выводы.

Таблица случайных чисел

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1534	7106	2836	7873	5574	7545	7590
6128	8993	4102	2551	0330	2358	6427
6047	8566	8644	9343	9297	6751	3500
0806	5201	5705	7355	1448	9562	7514
9915	8274	4525	5695	5752	9630	7172
2882	7158	4341	3463	1178	5786	1173
9213	1223	4388	9760	6691	6861	8214
8410	9836	3899	3683	1253	1683	6988
9974	2362	2103	4326	3825	9079	6187
3402	8162	8226	0782	3364	7871	4500
8188	6596	1492	2139	8823	6878	0613
3825	7020	1124	7483	9155	4919	3209
9801	8788	6338	5899	3309	0807	0968
5603	1251	6352	6467	0231	3556	2569
0714	3757	0378	8266	8864	1374	6687
4617	5662	7627	0372	8151	3668	1994
6789	6279	7306	1856	7028	9043	7161

- Используя таблицу случайных чисел из столбца, указанного преподавателем, взять значения для 7 (в т.ч. «прочих») результатов (или причин) процесса, выбранного студентом самостоятельно, и построить диаграмму Парето, кривую Лоренца и провести ABC-анализ. Построить диаграмму Парето в случае, если в результате проведенных мероприятий, дефектность из-за выявленного наиболее существенного признака снизилась наполовину.
- При точении валика из жаропрочной стали, проводится подогрев заготовки, с целью улучшения производительности процесса и качества обработанной поверхности. Предположили, что разность температурного поля оказывает существенное влияние на качественные характеристики обработанной поверхности. В лабораторных условиях проводится исследование влияния температуры разогрева заготовок, диапазон изменения температуры от 200 до 350 С0, с шагом в 5 С0. Данные о количестве несоответствующих деталей при различных температурах взять из таблицы случайных чисел, из столбца, указанного преподавателем. Разработать диаграмму рассеивания, по виду которой должно быть сделано предположение о наличии и типе

		<p>корреляции, или об отсутствии корреляции, а также приведены выводы о наличии прямолинейной корреляции и ее типе, или об отсутствии прямолинейной корреляции по результатам проведенного анализа по методу медиан.</p> <p>4. На шлифовальном участке цеха № 3 производится шлифовка наружного диаметра валика, диаметром 3-0,1мм. Необходимо определить статистическую управляемость процесса. Для этого построить (X и R)-карту, данные для расчетов берутся из таблицы случайных чисел, из столбца указанного преподавателем, что будет соответствовать отклонению размеров в микрометрах. Период сбора данных определяется студентом самостоятельно, объем выборки равен 5. Необходимо предоставить заполненный бланк контрольной карты с результатами проведенного анализа управляемости процесса.</p>
--	--	---

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.