



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
04.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ***

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	1
Семестр	2

Магнитогорск
2025 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

29.01.2025, протокол № 6

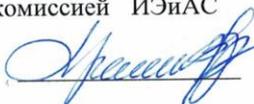
Зав. кафедрой



С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
04.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук



М.Ю. Рябчиков

Рецензент:

Старший менеджер группы управления проектами производственной площадки проектного офиса ООО «ММК-Информсервис», канд. техн. наук



А.В. Краснобаев



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 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 2027 - 2028 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 способности выбирать и применять современные методы теоретических и экспериментальных исследований с учетом автоматизированных и компьютерных средств;

- формирование у обучающихся способности оценивать и представлять результаты выполненной работы в виде отчетов и презентаций

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизированные системы научных исследований входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Основы научной коммуникации

Методология и методы научного исследования

Современные проблемы теории управления

Учебная - ознакомительная практика

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

Производственная - научно-исследовательская работа

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) «Автоматизированные системы научных исследований» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-2	Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
ОПК-2.1	Использует методы научного исследования для решения задач в области управления техническими системами и технологическими комплексами
ОПК-2.2	Формулирует критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач
ОПК-9	Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств
ОПК-9.1	Разрабатывает методики проведения экспериментов на действующих объектах
ОПК-9.2	Выполняет экспериментальные исследования и производит обработку экспериментальных данных для действующих объектов с использованием информационных технологий и технических средств.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 академических часов;
- аудиторная – 54 академических часов;
- внеаудиторная – 3,2 академических часов;
- самостоятельная работа – 87,1 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Автоматизированные системы научных исследований								
1.1 Определение и задачи автоматизированных систем научных исследований	2	2			4	Определение задач экспериментального исследования по теме ВКР	Опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.2 Типовая структуры и области применения автоматизированных систем научных исследований				4	6	Оценка области исследования с точки зрения необходимости автоматизации научных исследований	Опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.3 Функции и принципы создания автоматизированных систем научных исследований		1			8	Изучение функций автоматизированной системы научных исследований по теме ВКР	Опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.4 Структурная схема модульной организации автоматизированных систем научных исследований		1			6	Построение проекта модульной структуры автоматизированной системы для научного исследования по теме ВКР	Опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.5 Основные этапы научных исследований, подлежащих автоматизации		1			3	Определение этапов научного исследования по теме ВКР	Опрос	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2

1.6 Автоматизация научных экспериментов для научных исследований	2	1		6	6,1	Определение экспериментальных исследований по теме ВКР	Беседа-обсуждение	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
1.7 Анализ примеров по автоматизации экспериментальных научных исследований		1		6	10	Выбор примеров для анализа по действующим автоматизированным системам научного исследования	Беседа	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
Итого по разделу		7		16	43,1			
2. Анализ экспериментальной информации в условиях использования автоматизированных систем научных исследований								
2.1 Эксперимент: основные понятия, цели и задачи	2	1			2	Подготовка сообщения	Доклад с электронной презентацией	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
2.2 Программное обеспечение автоматизированных систем для обработки экспериментальных данных научного исследования		2			2	Изучение возможностей программного обеспечения	Обсуждение результатов анализа	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
2.3 Средства визуализации и представления экспериментальных данных научного исследования		2		6	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической работы	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
2.4 Средства автоматизации предварительной обработки экспериментальных данных		2		6	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической работы	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
2.5 Средства автоматизации кластеризации экспериментальных данных		2		4	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической работы	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
2.6 Средства автоматизации построения прогностических моделей по экспериментальным данным		2		4	10	Выполнение практической работы	Проверка и анализ результатов выполнения практической работы	ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-9.1, ОПК-9.2
Итого по разделу		11		20	44			
Итого за семестр		18		36	87,1		экзамен	
Итого по дисциплине		18		36	87,1		экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Автоматизированные системы научных исследований, часть 1» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Автоматизированные системы научных исследований» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается студентам для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору, таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации сложных методов обработки экспериментальных данных и большого объема графического материала.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических работ, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При этом часть лабораторных занятий проводится в интерактивной форме с использованием следующих методов интерактивного обучения:

актуализация познавательной деятельности учащихся путем побуждения к осмыслению логики и последовательности проведения научного исследования, к выделению в нем главных и наиболее существенных этапов; при этом определяется конечная цель исследования, а пути его проведения и формы представления результата обучающийся выбирает сам;

отсутствие жестко регламентированного порядка выполнения работы по обработке экспериментальных данных, когда обучающийся оперирует вспомогательной информацией о способах поиска необходимых программных средств, функций, протоколов передачи и обработки данных, что вырабатывает способность к познанию;

при постановке и анализе результатов исследования для достижения поставленных целей обучающиеся должны делать сравнения, сопоставлять новые факты, приемы использованные другими участниками группы, обращать внимание на причины, вызывающие то или иное явление и быть способными продемонстрировать индивидуальность своего подхода к решению задачи;

проведение занятий в форме поиска причин допущенных ошибок при проведении исследования, причин несовпадения результатов с полученными другими группами обучающихся, побуждение к стремлению находить и устранять чужие и свои ошибки.

Самостоятельная работа стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения контрольных работ, а также в процессе подготовки к устному опросу, тестированию и итоговой аттестации.

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

а) Основная литература:

1. Новиков, А.М. Методология. / А.М. Новиков, Д.А. Новиков Д.А. – М.: СИНТЕГ, 2007 – 668 с. <https://www.anovikov.ru/books.htm> (дата обращения: 19.01.2025). – Режим доступа: свободный.

2. Представление и визуализация результатов научных исследований : Учебник / Логунова Оксана Сергеевна, Романов Петр Юрьевич, Егорова Людмила Геннадьевна, Ильина Елена Александровна ; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. - 1. - Москва : ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М», 2023. - 156 с. - (Высшее образование: Аспирантура). - Аспирантура. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=426761> (дата обращения: 19.01.2025). - URL: <https://znanium.com/cover/1056/1056237.jpg>. - ISBN 978-5-16-014111-4. - ISBN 978-5-16-106635-5.

б) Дополнительная литература:

1. Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 377 с. — (Высшее образование: Аспирантура). — DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2000875> (дата обращения: 19.01.2025). – Режим доступа: по подписке.

2. Логунова, О.С. Программные статистические комплексы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.С.Логунова, Е.Г.Филиппов, В.В.Павлов и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 240 с.

в) Методические указания:

1. Логунова О. С.

Эконометрика средствами Statistica 6.1. Временные и динамические ряды : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, В. В. Королева ; МГТУ, [каф. ВТиПМ]. - [2-е изд.]. - Магнитогорск, 2010. - 135 с. : ил., граф., диагр., табл. - ISBN 978-5-9967-0032-5. - Текст : непосредственный.

2. Логунова О. С. Эконометрика средствами Statistica 6.1. Временные и динамические ряды : учебное пособие / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, В. В. Королева ; МГТУ. - Магнитогорск, 2009. - 135 с. : ил., диагр., табл. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1356> (дата обращения: 19.01.2025). - Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Texmaker	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Tex Live	свободно распространяемое ПО	бессрочно
LibreOffice	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации (ауд. 437)
2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (классы УИТ и АСУ)
3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.
5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.
6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Автоматизированные системы научных исследований» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Вопросы к экзамену

1. Определите понятие «наука» и «научная специальность».
2. Укажите принципы классификации для научных специальностей.
3. Приведите возможные результаты научной деятельности.
4. Укажите содержание методологии научного исследования.
5. Охарактеризуйте научную деятельность.
6. Назовите и опишите средства научного исследования.
6. Назовите и опишите методы научного исследования
7. Опишите процесс организации процесса проведения научных исследований
8. Приведите схему автоматизации научных исследований.
9. Укажите определения для понятий «эксперимент» и «наблюдение».
10. Приведите процедуры отсева грубых погрешностей.
11. Приведите процедуры определения вида распределения.
12. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты подобия.
13. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты связи.
14. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты расстояния.
15. Приведите алгоритм процедуры кластеризации по расстоянию.
16. Приведите алгоритм процедуры кластеризации методом вроцлавской таксономии.
17. Приведите алгоритм процедуры кластеризации методом корреляционных плеяд.
18. Приведите алгоритм процедуры метода k-средних.
19. Назовите виды регрессионных моделей.
20. Перечислите предпосылки метода наименьших квадратов.

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																
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения																		
ОПК-2.1	Использует методы научного исследования для решения задач в области управления техническими системами и технологическими комплексами	<p>Задание. Подготовить вопросы для обсуждения схемы:</p>  <p>Идея: Исследование влияние схемы расстановки форсунок на формирование непрерывно-литой заготовки</p>																
ОПК-2.2	Формулирует критерии оценки эффективности путей решения поставленных задач	<p>Задание.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Выберите цель создания АСНИ по тематике выпускной квалификационной работы согласно приведенной схеме. 2. Укажите наиболее целесообразные пути достижения цели. 3. Установите взаимосвязи между целями на рисунке и путями их достижений. <table border="1" data-bbox="735 1547 1505 2063"> <thead> <tr> <th data-bbox="735 1547 1102 1603"><i>Цели создания АСНИ на предприятиях и в организациях</i></th> <th data-bbox="1102 1547 1505 1603"><i>Пути достижения целей создания АСНИ</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="735 1603 1102 1659">1) обеспечение высоких темпов научно-технического прогресса;</td> <td data-bbox="1102 1603 1505 1693">1) систематизация и совершенствование процессов научных исследований и испытаний на основе применения математических моделей и средств вычислительной техники;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="735 1659 1102 1805">2) повышение эффективности и качества научных исследований на основе получения и уточнения математических моделей объектов, явлений, процессов, а также применение этих моделей для проектирования, прогнозирования и управления;</td> <td data-bbox="1102 1693 1505 1749">2) комплексная автоматизация исследовательских работ в научно-исследовательской организации;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="735 1805 1102 1883">3) повышение эффективности разрабатываемых объектов и уменьшение затрат на их создание;</td> <td data-bbox="1102 1749 1505 1805">3) повышение качества управления научными исследованиями;</td> </tr> <tr> <td data-bbox="735 1883 1102 1973">4) получение качественно новых научных результатов, достижение которые не возможно без применения АСНИ;</td> <td data-bbox="1102 1805 1505 1883">4) применение эффективных математических методов организации и планирования экспериментов</td> </tr> <tr> <td data-bbox="735 1973 1102 2063">5) сокращение сроков, уменьшение трудоемкости научных исследований и испытаний образцов новой техники.</td> <td data-bbox="1102 1883 1505 1973">5) использование методов обработки и представления научных исследований и испытаний в виде математических моделей, имеющих заданную форму;</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1102 1973 1505 2018">6) автоматизация трудоемких работ;</td> </tr> <tr> <td></td> <td data-bbox="1102 2018 1505 2063">7) замена натуральных испытаний и макетирования математическими моделями.</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Цели создания АСНИ на предприятиях и в организациях</i>	<i>Пути достижения целей создания АСНИ</i>	1) обеспечение высоких темпов научно-технического прогресса;	1) систематизация и совершенствование процессов научных исследований и испытаний на основе применения математических моделей и средств вычислительной техники;	2) повышение эффективности и качества научных исследований на основе получения и уточнения математических моделей объектов, явлений, процессов, а также применение этих моделей для проектирования, прогнозирования и управления;	2) комплексная автоматизация исследовательских работ в научно-исследовательской организации;	3) повышение эффективности разрабатываемых объектов и уменьшение затрат на их создание;	3) повышение качества управления научными исследованиями;	4) получение качественно новых научных результатов, достижение которые не возможно без применения АСНИ;	4) применение эффективных математических методов организации и планирования экспериментов	5) сокращение сроков, уменьшение трудоемкости научных исследований и испытаний образцов новой техники.	5) использование методов обработки и представления научных исследований и испытаний в виде математических моделей, имеющих заданную форму;		6) автоматизация трудоемких работ;		7) замена натуральных испытаний и макетирования математическими моделями.
<i>Цели создания АСНИ на предприятиях и в организациях</i>	<i>Пути достижения целей создания АСНИ</i>																	
1) обеспечение высоких темпов научно-технического прогресса;	1) систематизация и совершенствование процессов научных исследований и испытаний на основе применения математических моделей и средств вычислительной техники;																	
2) повышение эффективности и качества научных исследований на основе получения и уточнения математических моделей объектов, явлений, процессов, а также применение этих моделей для проектирования, прогнозирования и управления;	2) комплексная автоматизация исследовательских работ в научно-исследовательской организации;																	
3) повышение эффективности разрабатываемых объектов и уменьшение затрат на их создание;	3) повышение качества управления научными исследованиями;																	
4) получение качественно новых научных результатов, достижение которые не возможно без применения АСНИ;	4) применение эффективных математических методов организации и планирования экспериментов																	
5) сокращение сроков, уменьшение трудоемкости научных исследований и испытаний образцов новой техники.	5) использование методов обработки и представления научных исследований и испытаний в виде математических моделей, имеющих заданную форму;																	
	6) автоматизация трудоемких работ;																	
	7) замена натуральных испытаний и макетирования математическими моделями.																	
ОПК-9: Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств		
ОПК-9.1	Разрабатывает методики проведения экспериментов на действующих объектах	<p>Вопросы для теоретического опроса, беседы и экзамена.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Укажите определения для понятий «эксперимент» и «наблюдение». 2. Приведите процедуры отсева грубых погрешностей. 3. Приведите процедуры определения вида распределения. 4. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты подобия. 5. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты связи. 6. Охарактеризуйте меры сходства: коэффициенты расстояния. 7. Приведите алгоритм процедуры кластеризации по расстоянию. 8. Приведите алгоритм процедуры кластеризации методом вrocławской таксономии. 9. Приведите алгоритм процедуры кластеризации методом корреляционных плеяд. 10. Приведите алгоритм процедуры метода k-средних. 11. Назовите виды регрессионных моделей. 12. Перечислите предпосылки метода наименьших квадратов.
ОПК-9.2	Выполняет экспериментальные исследования и производит обработку экспериментальных данных для действующих объектов с использованием информационных технологий и технических средств	<p>Задание.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обосновать выбор с указанием преимуществ и недостатков программных продуктов для обработки данных, полученных в ходе эксперимента с помощью автоматизированной системы научных исследований. <p>Для исходных данных выполните:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) расчет простых степенных средних, моду, медиану, показателей вариации и рассеяния; 2) отсев грубых погрешностей по статистике Стьюдента, при этом: <ol style="list-style-type: none"> а) на каждом шаге итерации вычислите выборочные характеристики, обобщающие показатели, показатели вариации; б) постройте матрицу наблюдений после отсева; в) отобразите тенденцию выборочных характеристик, обобщающих показателей,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>показателей вариации и темп изменения каждого показателя;</p> <p>3) проверку критериев согласия для нормального распределения для исходных данных до и после отсева, при этом:</p> <p>а) постройте таблицы частот;</p> <p>б) рассчитайте значения статистик Пирсона и Колмогорова — Смирнова;</p> <p>в) постройте гистограммы частот с теоретической линией плотности нормального распределения.</p> <p>Задания.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Разместите в рабочей таблице пакета <i>Statistica</i> исходные эмпирические данные. 2. Для исходных эмпирических данных определите предполагаемую функцию отклика и набор факторов с обоснованием по смыслу задачи. 3. Для исходных данных выполните построение столбчатых и круговых диаграмм, пиктографиков (три вида), матричных графиков и контрольных карт Шухарта. <p>Подготовьте описание заданий 1 и 3 в виде слайдов электронной презентации.</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.