



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

03.02.2026 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
2026 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
28.01.2026, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храпшин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры 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 2027 - 2028 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 2028 - 2029 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 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 57,2 акад. часов;
- аудиторная – 54 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,2 акад. часов;
- самостоятельная работа – 87,1 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. 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: 19.01.2026). – 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: 19.01.2026). - 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: 19.01.2026). – 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: 19.01.2026). - 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 |
|--|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС» | https://dlib.eastview.com/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт | URL: http://www1.fips.ru/ |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | https://host.megaprolib.net/M/P0109/Web |

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 вродславской таксономии.
17. Приведите алгоритм процедуры кластеризации методом корреляционных плед.
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 технологическим и комплексами | <p>Задание. Подготовить вопросы для обсуждения схемы:</p>  <p>Результат: Новая технология непрерывной разливки стали</p> <p>Результат: Специализированная система автоматизированного проектирования</p> <p>05.16.02 Металлургия черных, цветных и редких металлов</p> <p>05.13.12 Системы автоматизации проектирования</p> <p>Идея: Исследование влияния схемы расстановки форсунок на формирование непрерывно-литой заготовки</p> <p>05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ</p> <p>05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами</p> <p>Результат: Имитационная модель, комплекс программ, новые элементы математической модели</p> <p>Результат: Автоматизированная система научных исследований при непрерывной разливке стали</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. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p style="text-align: center;">Цели создания АСНИ на предприятиях и в организациях</p> <p>1) обеспечение высоких темпов научно-технического прогресса;</p> <p>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;</p> <p>3) повышение эффективности разрабатываемых объектов и уменьшение затрат на их создание;</p> <p>4) получение качественно новых научных результатов, достижение которых не возможно без применения АСНИ;</p> <p>5) сокращение сроков, уменьшение трудоемкости научных исследований и испытаний образцов новой техники.</p> <p style="text-align: center;">Пути достижения целей создания АСНИ</p> <p>1) систематизация и совершенствование процессов научных исследований и испытаний на основе применения математических моделей и средств вычислительной техники;</p> <p>2) комплексная автоматизация исследовательских работ в научно-исследовательской организации;</p> <p>3) повышение качества управления научными исследованиями;</p> <p>4) применение эффективных математических методов организации и планирования экспериментов;</p> <p>5) использование методов обработки и представления научных исследований и испытаний в виде математических моделей, имеющих заданную форму;</p> <p>6) автоматизация трудоемких работ;</p> <p>7) замена натуральных испытаний и макетирования математическими моделями.</p> |

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 | <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 экспериментальн | <p>Задание.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обосновать выбор с указанием преимуществ и |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|--|--|
| | <p>ые исследования и производит обработку экспериментальных данных для действующих объектов с использованием информационных технологий и технических средств</p> | <p>недостатков программных продуктов для обработки данных, полученных в ходе эксперимента с помощью автоматизированной системы научных исследований.</p> <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, показателей вариации и темп изменения каждого показателя; 3) проверку критериев согласия для нормального распределения для исходных данных до и после отсева, при этом: <ol style="list-style-type: none"> а) постройте таблицы частот; б) рассчитайте значения статистик Пирсона и Колмогорова — Смирнова; в) постройте гистограммы частот с теоретической линией плотности нормального распределения. <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.