



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИММиМ
А.С. Савинов

15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА КРЕПЁЖНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук



К.Г. Пивоварова

Рецензент:

доцент кафедры ТСиСА, канд. техн. наук



Е.Г. Касаткина

Согласовано:

руководитель образовательной программы



А.Е. Гулина

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Инжиниринг уникальных материалов и инновационных технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Е. Гулин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Теория и технология производства крепежных изделий» являются формирование у обучающихся знаний и представлений об основах технологических процессов производства крепежных изделий, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Теория и технология производства крепежных изделий входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Методы исследования материалов и процессов

Основы конечно-элементного моделирования

Производство сортового проката

Технологические процессы обработки металлов давлением

Материаловедение

Метрология, стандартизация и сертификация

Теория обработки металлов давлением

Математика

Информатика и информационные технологии

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

Основы деформационного наноструктурирования

Технология производства проволоки

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория и технология производства крепежных изделий» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать и интегрировать технологические процессы в области создания металлических изделий из уникальных материалов
ПК-1.1	Осуществляет оптимальный выбор технологического оборудования для реализации процессов производства металлических изделий
ПК-1.2	Реализовывает разработанные режимы технологических процессов производства металлических изделий
ПК-1.3	Формулирует предложения по изменению конструктивных требований к металлическим изделиям
ПК-3	Способен обоснованно определять и координировать работы по сопровождению и интеграции технологических процессов и производств металлических изделий
ПК-3.1	Осуществляет поиск, анализ и систематизацию опыта в области перспективных направлений развития производства металлических изделий
ПК-3.2	Разрабатывает методические подходы и рекомендации по проведению аналитических работ для оценки структуры и свойств металлических изделий

ПК-3.3	Систематизирует, обрабатывает и подготавливает данные для корректировки регулируемых параметров технологического процесса производства металлических изделий
--------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 76,1 акад. часов;
- аудиторная – 72 акад. часов;
- внеаудиторная – 4,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 32,2 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. Основные положения при выборе заготовок	5	6		6	4	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2. Общая технологическая схема производства крепежных изделий		6		6	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3. Виды крепежных изделий и типоразмеры		6		6	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4. Технические требования к крепежным изделиям		6		6	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3

5. Крепежные резьбы		6		6	8,2	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
6. Оборудование и инструмент для производства крепежа		6		6	5	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка и выполнение практической работы	Устный опрос. Защита практической работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
Итого по разделу		36		36	32,2			
Итого за семестр		36		36	32,2		экзамен	
Итого по дисциплине		36		36	32,2		экзамен	

5 Образовательные технологии

С целью реализации компетентного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала на лабораторных занятиях.

В изложении лекционного материала и при проведении практических занятий предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

При проведении практических работ предполагается использование технологии модульного обучения и коллективного взаимообучения (парная работа трех видов: статическая пара, динамическая пара, вариационная пара).

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к итоговой аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного обучения студентов, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными;
- самостоятельное составление студентами нестандартных задач и др.

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. Горохов, В. А. Материалы и их технологии : в 2 частях. Часть 1 : учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В.А. Горохова — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 589 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009529-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1793978> (дата обращения: 03.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И. Л. Константинов, С. Б. Сидельников. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2015. - 488 с. - ISBN 978-5-7638-3166-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/516157> (дата обращения: 03.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Константинов, И. Л. Технологияковки и горячей объемной штамповки : учеб. пособие / И.Л. Константинов. - М. : ИНФРА-М ; Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2019. - 551 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/489. - ISBN 978-5-16-006371. 2-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012424> (дата обращения: 03.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

3. Утяшев, Ф. З. Научные основы деформационных технологий формирования ультрамелкозернистых и наноструктурных объемных материалов : монография / Ф. З. Утяшев, Г. И. Рааб, М. И. Алымов ; отв. ред. М. И. Алымов. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - 160 с. - ISBN 978-5-9729-0632-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1833183> (дата обращения: 03.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

4. Терешина, Н. П. Материаловедение, экспертиза и стандартизация : учебное пособие / Н. П. Терешина, И. А. Рахмиянова. - Москва : РУТ (МИИТ), 2020. - 86 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1895040> (дата обращения: 03.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Петров, А. П. Методы и способы повышения технологической пластичности при штамповке труднодеформируемых сплавов : учебное пособие / А. П. Петров, А. В. Соколов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 44 с. - (Высшее образование: Бакалавриат (МАТИ)). - ISBN 978-5-16-010864-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/504190> (дата обращения: 03.07.2022)

в) Методические указания:

1. Технология производства проволоки методом термопластического растяжения: Метод. указ. / Харитонов В.А., Иванцов А.Б. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 19 с.

2. Исследование процессов пластической деформации при растяжении: Метод. указ. / Харитонов В.А., Иванцов А.Б., Мустафина В.Г., Головизнин С.М. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 44 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Office 2007	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
QForm	Д-681-19 от 12.07.2019	бессрочно
FAR Manager	свободно	бессрочно
Браузер Mozilla	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: http://www1.fips.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная база научных материалов в области физики	http://materials.springer.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения практических занятий оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая предполагает выполнение практических работ

Практическая работа № 1 «Размер, масса и конфигурация детали»,

Практическая работа № 2 «Схема операций высадки крепежных изделий»,

Практическая работа № 3 «Материалы и классы прочности болтов»,

Практическая работа № 4 «Требования, предъявляемые к качеству крепежных изделий»,

Практическая работа № 5 «Крепежные резьбовые изделия»,

Практическая работа № 6 «Холодновысадочные и резьбонакатные станки».

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся также осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу с проработкой материала по отдельным вопросам изучаемых тем.

Перечень вопросов, выносимых на самостоятельное изучение:

1. Номенклатура крепежа
2. Головки и шлицы крепежных изделий
3. Классификация резьб
4. Болты: область применения, технические требования
5. Шпильки: область применения, технические требования
6. Гайки: область применения, технические требования
7. Крепежные винты: область применения, технические требования
8. Шайбы: область применения, технические требования
9. Фитинги: область применения, технические требования
10. Гвозди: область применения, технические требования
11. Заклепки: область применения, технические требования
12. Технология производства крепежных изделий
13. Основные факторы, влияющие на рациональный выбор заготовок
14. Технологические свойства исходных материалов для производства крепежа
15. Размеры, масса и конфигурация заготовки для производства крепежа
16. Качество поверхности заготовок, обеспечение заданной точности
17. Техничко-экономический анализ выбора заготовок
18. Технические требования к болтам, винтам, шпилькам и гайкам
19. Схемы высадки головок стержневых крепежных деталей
20. Высадка крепежа с полукруглой, потайной, полупотайной, цилиндрической головкой
21. Высадка крепежа с головками с крестообразным или плоским шлицем
22. Высадка крепежа с головкой, имеющей внутренний квадрат, шестигранник, двенадцатигранник или углубление с профилем типа TORX
23. Высадка квадратных, шестигранных головок или головок сложных форм
24. Высадка крепежа с отверстиями в головке
25. Высадка крепежа с головкой, имеющей фланец или бурт
26. Высадка деталей с двойной обрезкой головки
27. Формообразование головки редуцированием многогранника с последующей локальной осадкой фланца
28. Высадка головки с наружным профилем типа TORX

29. Высадка деталей с головкой сферической, конической, комбинированной из нескольких элементов
30. Оборудование для холодной высадки
31. Оборудование для горячей высадки
32. Резьбонакатное оборудование
33. Оборудование для термообработки
34. Гальваническая обработка крепежных изделий
35. Производство шурупов: технология и оборудование
36. Производство саморезов: технология и оборудование
37. Производство болтов: технология и оборудование
38. Формирование резьбовой поверхности
39. Профили и параметры резьбы. Элементы резьбы
40. Резьба метрическая цилиндрическая
41. Прочие крепежные резьбы
42. Резьба метрическая коническая
43. Резьба трубная цилиндрическая
44. Резьба трубная коническая
45. Резьба коническая дюймовая
46. Резьба круглая
47. Ходовые резьбы
48. Резьба трапецеидальная
49. Резьба упорная
50. Резьба прямоугольная
51. Инструмент для холодновысадочных и резьбонакатных станков
52. Пресс-формы и штампы
53. Матрицы холодновысадочные
54. Высадочные пуансоны
55. Метчики
56. Плашки резьбонакатные
57. Ролики резьбонакатные
58. Матрицы для формирования сверла самореза
59. Ролик-сегменты для планетарной накатки
60. Производство пресс-форм и штампов

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1 Способен разрабатывать и интегрировать технологические процессы в области создания металлических изделий из уникальных материалов		
ПК-1.1	Осуществляет оптимальный выбор технологического оборудования для реализации процессов производства металлических изделий	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Схемы высадки головок стержневых крепежных деталей 2. Высадка крепежа с полукруглой, потайной, полупотайной, цилиндрической головкой 3. Высадка крепежа с головками с крестообразным или плоским шлицем 4. Высадка крепежа с головкой, имеющей внутренний квадрат, шестигранник, двенадцатигранник или углубление с профилем типа TORX 5. Высадка квадратных, шестигранных головок или головок сложных форм 6. Высадка крепежа с отверстиями в головке 7. Высадка крепежа с головкой, имеющей фланец или бурт 8. Высадка деталей с двойной обрезкой головки 9. Формообразование головки редуцированием многогранника с последующей локальной осадкой фланца 10. Высадка головки с наружным профилем типа TORX 11. Высадка деталей с головкой сферической, конической, комбинированной из нескольких элементов 12. Оборудование для холодной высадки 13. Оборудование для горячей высадки 14. Резьбонакатное оборудование 15. Оборудование для термообработки 16. Гальваническая обработка крепежных изделий 17. Производство шурупов: технология и оборудование 18. Производство саморезов: технология и оборудование

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>оборудование</p> <ol style="list-style-type: none"> 19. Производство болтов: технология и оборудование 20. Формирование резьбовой поверхности 21. Инструмент для холодновысадочных и резьбонакатных станков 22. Пресс-формы и штампы 23. Матрицы холодновысадочные 24. Высадочные пуансоны 25. Метчики 26. Плашки резьбонакатные 27. Ролики резьбонакатные 28. Матрицы для формирования сверла самореза 29. Ролик-сегменты для планетарной накатки 30. Производство пресс-форм и штампов
ПК-1.2	Реализовывает разработанные режимы технологических процессов производства металлических изделий	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Выбрать технологию изготовления болтов в зависимости от их класса прочности 3. Выбрать режимы термообработки крепежных изделий
ПК-1.3	Формулирует предложения по изменению конструктивных требований к металлическим изделиям	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определить размеры, форму, резьбу, предельные отклонения крепежных изделий.
ПК-3 Способен обоснованно определять и координировать работы по сопровождению и интеграции технологических процессов и производств металлических изделий		
ПК-3.1	Осуществляет поиск, анализ и систематизацию опыта в области перспективных направлений развития производства металлических изделий	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Номенклатура крепежа 2. Головки и шлицы крепежных изделий 3. Классификация резьб 4. Болты: область применения, технические требования 5. Шпильки: область применения, технические требования 6. Гайки: область применения, технические требования 7. Крепежные винты: область применения,

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		<p>технические требования</p> <p>8. Шайбы: область применения, технические требования</p> <p>9. Фитинги: область применения, технические требования</p> <p>10. Гвозди: область применения, технические требования</p> <p>11. Заклепки: область применения, технические требования</p> <p>12. Технология производства крепежных изделий</p> <p>13. Основные факторы, влияющие на рациональный выбор заготовок</p> <p>14. Технологические свойства исходных материалов для производства крепежа</p> <p>15. Размеры, масса и конфигурация заготовки для производства крепежа</p> <p>16. Качество поверхности заготовок, обеспечение заданной точности</p> <p>17. Технико-экономический анализ выбора заготовок</p> <p>18. Технические требования к болтам, винтам, шпилькам и гайкам</p> <p>19. Профили и параметры резьбы. Элементы резьбы</p> <p>20. Резьба метрическая цилиндрическая</p> <p>21. Прочие крепежные резьбы</p> <p>22. Резьба метрическая коническая</p> <p>23. Прочие крепежные резьбы</p>
ПК-3.2	<p>Разрабатывает методические подходы и рекомендации по проведению аналитических работ для оценки структуры и свойств металлических изделий</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Определить механические свойства материала заготовок или готовых крепежных изделий.</p>
ПК-3.3	<p>Систематизирует, обрабатывает и подготавливает данные для корректировки регулируемых параметров технологического</p>	<p>Примерные практические задания для экзамена:</p> <p>1. Определить химический состав сталей и сплавов крепежных изделий.</p> <p>2. Определить требования к шероховатости поверхности крепежных изделий, которые подлежат покрытию.</p>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	процесса производства металлических изделий	

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория и технология производства крепежных изделий» включает теоретические вопросы и практические задания и проводится в форме зачета с оценкой.

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

Показатели и критерии оценивания:

- 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.