



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

20.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕОРИЯ РАЗЛИВКИ И КРИСТАЛЛИЗАЦИИ СТАЛИ

Направление подготовки (специальность)
22.04.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы
Metallurgy of black metals

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Металлургии и химических технологий
Курс	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и химических технологий
18.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  А.С. Харченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ
20.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры МиХТ, д-р техн. наук  А.М. Столяров

Рецензент:
Директор ООО "Шлаксервис", канд. техн. наук  А.Б. Великий

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Металлургии и химических технологий

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Теория разливки и кристаллизации стали» являются: разработка и осуществление технологических процессов получения и обработки металлов и сплавов, а также изделий из них; разработка мероприятий по управлению качеством продукции.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория разливки и кристаллизации стали» входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Моделирование и оптимизация технологических процессов

Новые процессы в металлургии

Теория процессов выплавки и ковшевой обработки стали

Информационные технологии в металлургии

Проектирование металлургических объектов

Современный инжиниринг металлургического производства

Учебная - научно-исследовательская работа

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Ресурсосберегающие технологии в черной металлургии

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Теория разливки и кристаллизации стали» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-9 Способен определять технические меры по непрерывной разливке стали	
ПК-9.1	Решает задачи, связанные с состоянием оборудования для непрерывной разливки стали, анализирует работу оборудования для непрерывной разливки стали, отклонения параметров разливки от установленных значений
ПК-9.2	Организует бесперебойную работу по поставке металла для разливки стали,
ПК-9.3	Осуществляет контроль процесса разливки стали, состояния оборудования для разливки стали, его готовности для проведения адьюстажных работ
ПК-4 Способен определять организационные меры для непрерывной разливки стали	
ПК-4.1	Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования
ПК-4.2	Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разливки
ПК-4.3	Контролирует состояние основного и резервного оборудования для

	разливки стали и его готовность для проведения адъюстных работ
--	--

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 22,6 академических часов;
- аудиторная – 18 академических часов;
- внеаудиторная – 4,6 академических часов
- самостоятельная работа – 180,8 академических часов;
- подготовка к экзамену – 12,6 академических часов
- подготовка к зачёту – 12,6 академических часов

Форма аттестации - курсовая работа, зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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.				
Содержание дисциплины								
1 Современная теория кристаллизации стали	2	1			10	Изучение литературы	Устный опрос	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
2 Теория непрерывной разливки стали		4,5		10/4И	150,8	Изучение литературы, ознакомление с методикой решения задач, подготовка к курсовой работе	Проверка результатов решения задач, защита курсовой работы	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
3 Современные литейно-прокатные комплексы		1			10	Изучение литературы	Устный опрос	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
4 Качество производимой продукции		1,5			10	Изучение литературы	Устный опрос	ПК-9.1, ПК-9.2, ПК-9.3, ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-4.3
Итого по разделу		8		10/4И	180,8			
Итого за семестр		8		10/4И	180,8		экзамен, зачёт, кр	
Итого по дисциплине		8		10/4И	180,8		курсовая работа, зачет, экзамен	

5 Образовательные технологии

В ходе проведения лекционных и практических занятий предусматривается:

– использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы больших производственных комплексов: МНЛЗ, литейно-прокатных модулей и др.;

– активные и интерактивные формы обучения: вариативный опрос, дискуссии, устный опрос, использование Интернет-ресурсов, видеообучение, использование имитаторов-тренажеров по непрерывной разливке стали в слябовые и сортовые заготовки.

Обучение происходит по образовательной технологии, связанной с инициированием творческого мышления у обучающихся: занятия проходят в диалоговом режиме при постоянном контакте с аудиторией и побуждением к мыслительному процессу.

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. Основы металлургического производства : учебник / В. А. Бигеев, К. Н. Вдовин, В. М. Колокольцев [и др.] ; под общей редакцией В. М. Колокольцева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 616 с. — ISBN 978-5-8114-4960-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129223>

2. Рудской, А. И. Теория и технология прокатного производства: учебное пособие / А. И. Рудской, В. А. Лунев. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 528 с. — ISBN 978-5-8114-2287-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76037>

б) Дополнительная литература:

1. Симонян, Л. М. Металлургия спецсталей. Теория и технология спецэлектрометаллургии : учебное пособие / Л. М. Симонян, А. Е. Семин, А. И. Кочетов. — Москва : МИСИС, 2007. — 180 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117046>

2. Коминов, С. В. Производство стали в электропечах: обработка металла инертными газами : учебное пособие / С. В. Коминов, А. Е. Семин, Ф. В. Чуйков. — Москва : МИСИС, 2014. — 55 с. — ISBN 978-5-87623-777-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116983>

3. Богатырева, Е. В. Инженерные расчеты в металлургии : учебное пособие / Е. В. Богатырева. — Москва : МИСИС, 2015. — 203 с. — ISBN 978-5-87623-867-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116602>

в) Методические указания:

1. Селиванов В.Н., Столяров А.М. Определение технологических параметров разливки стали на слябовой МНЛЗ / Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» студентами специальности

22.04.02 «Металлургия черных металлов». Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2016. 20 с.

2. Селиванов В.Н., Столяров А.М. Определение технологических параметров разливки стали на сортовой МНЛЗ / Методические указания для выполнения курсовой работы по дисциплине «Разливка и кристаллизация стали» студентами специальности 22.04.02 «Металлургия черных металлов». Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ», 2016. 22 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	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
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для выполнения курсовых работ оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. 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.
5. 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.
6. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Теория разливки и кристаллизации стали» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач и работу на имитаторах-тренажерах на практических занятиях.

На практических занятиях обучающиеся решают задачи по определению основных параметров технологии непрерывной разливки стали на МНЛЗ и выполняют задания на имитаторах-тренажерах: знакомство с оборудованием слябовой и сортовой МНЛЗ, технологией разливки стали закрытой и открытой струей.

Вопросы для устного опроса:

1. Классификация МНЛЗ. Достоинства и недостатки МНЛЗ с изогнутой технологической осью.
2. Сталеразливочный стенд.
3. Промежуточный ковш.
4. Кристаллизатор МНЛЗ.
5. Зона вторичного охлаждения МНЛЗ.
6. Порезка непрерывнолитой заготовки на мерные длины.
7. Затравка МНЛЗ.
8. Подготовка МНЛЗ к разливке стали.
9. Температурно-скоростной режим разливки стали на МНЛЗ.
10. Защита металла в процессе разливки от вторичного окисления.
11. Шлакообразующие смеси.
12. Первичное охлаждение непрерывнолитой заготовки.
13. Вторичное охлаждение непрерывнолитой заготовки.
14. Формирование непрерывнолитой заготовки.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы по соответствующему разделу дисциплины с проработкой материала и подготовкой к защите курсовой работы и экзамену.

Курсовая работа выполняется по определению основных технологических параметров непрерывной разливки стали на слябовых и сортовых МНЛЗ. Пример одного из вариантов задания на выполнение курсовой работу приведен в приложении 2.

7 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-4: Способен определять организационные меры для непрерывной разливки стали		
ПК-4.1	Оценивает параметры процесса разливки и состояние технологического оборудования	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация МНЛЗ. Достоинства и недостатки МНЛЗ с изогнутой технологической осью. 2. Сталеразливочный стенд. 3. Промежуточный ковш. 4. Кристаллизатор МНЛЗ. 5. Зона вторичного охлаждения МНЛЗ. 6. Порезка непрерывнолитой заготовки на мерные длины. 7. Затравка МНЛЗ. 8. Подготовка МНЛЗ к разливке стали. 9. Температурно-скоростной режим разливки стали на МНЛЗ. 10. Защита металла в процессе разливки от вторичного окисления. 11. Шлакообразующие смеси. 12. Первичное охлаждение непрерывнолитой заготовки. 13. Вторичное охлаждение непрерывнолитой заготовки. 14. Формирование непрерывнолитой заготовки.
ПК-4.2	Решает задачи, связанные с получением и передачей информации о состоянии оборудования, его неисправностях и мерах по их устранению, с согласованием и синхронизацией графиков поставки металла, эксплуатации оборудования в соответствии с сортаментом стали, смены задания, принимает решения по корректировке процесса разливки	<p><i>Работать на ЭВМ с имитаторами-тренажерами непрерывной разливки стали на слябовой и сортовой МНЛЗ.</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4.3	Контролирует состояние основного и резервного оборудования для разливки стали и его готовность для проведения адъюстажных работ	<i>Приемами использования компьютерных программ для решения задач по непрерывной разливке стали на МНЛЗ.</i>
ПК-9: Способен определять технические меры по непрерывной разливке стали		
ПК-9.1	Решает задачи, связанные с состоянием оборудования для непрерывной разливки стали, анализирует работу оборудования для непрерывной разливки стали, отклонения параметров разливки от установленных значений	<p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Зарождение и рост кристаллов. 2. Кристаллическая структура непрерывнолитой заготовки. 3. Усадочные явления при кристаллизации стали. 4. Ликвация элементов и химическая неоднородность заготовки. 5. Перераспределение газов и неметаллических включений при кристаллизации металла. 6. Особенности современных литейно-прокатных комплексов. 7. Внутренние дефекты непрерывнолитой заготовки. 8. Поверхностные дефекты непрерывнолитой заготовки. 9. Дефекты формы непрерывнолитой заготовки.
ПК-9.2	Организует бесперебойную работу по поставке металла для разливки стали	<p>Определять:</p> <ul style="list-style-type: none"> – толщину слоя затвердевшего металла в непрерывнолитой заготовке для различных мест технологического канала МНЛЗ; – продолжительность затвердевания непрерывнолитых заготовок различного сечения; – продолжительность разливки металла на МНЛЗ; – протяженность лунки жидкого металла внутри непрерывнолитых заготовок; – диаметр отверстия канала разливочного стакана в сталеразливочном и промежуточном ковшах для условий разливки стали на МНЛЗ; – производительность МНЛЗ.
ПК-9.3	Осуществляет контроль процесса разливки стали, состояния оборудования для разливки стали, его готовности для проведения адъюстажных работ	<p style="text-align: center;">Пример задания на выполнение курсовой работы Министерство науки и высшего образования Российской Федерации ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»</p> <p style="text-align: center;">Кафедра металлургии и химических технологий</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<p style="text-align: center;">ЗАДАНИЕ на выполнение курсовой работы по дисциплине «Теория разливки и кристаллизации стали»</p> <p style="text-align: center;">обучающемуся гр. _____</p> <p>Выполнить расчет непрерывной разливки стали на пятиручьеваой МНЛЗ радиального типа для следующих условий:</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>- вместимость сталеразливочного ковша</td> <td style="text-align: right;">180 т;</td> </tr> <tr> <td>- металлургическая длина МНЛЗ</td> <td style="text-align: right;">24 м;</td> </tr> <tr> <td>- длина кристаллизатора</td> <td style="text-align: right;">900 мм;</td> </tr> <tr> <td>- радиус кривизны базовой стенки кристаллизатора</td> <td style="text-align: right;">9,0 м;</td> </tr> <tr> <td>- марка стали</td> <td style="text-align: right;">15ХСНД;</td> </tr> <tr> <td>- размеры поперечного сечения заготовки</td> <td style="text-align: right;">150×150 мм;</td> </tr> </table> <p>Характеристика зоны вторичного охлаждения приведена на оборотной стороне задания. Другие данные, необходимые для расчета, принять самостоятельно.</p> <p style="text-align: center;">Содержание работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определение параметров жидкого металла ($[S]$, $[P]$, t). 2. Расчёт продолжительности затвердевания заготовки. 3. Определение рабочей скорости и диапазона скоростей разливки. 4. Определение скорости разливки и диаметра каналов стаканов в сталеразливочном и промежуточном ковшах. 5. Определение параметров настройки кристаллизатора и зоны вторичного охлаждения (ЗВО). 6. Определение основных параметров системы охлаждения кристаллизатора. 7. Расчёт режима вторичного охлаждения заготовки при вытягивании 	- вместимость сталеразливочного ковша	180 т;	- металлургическая длина МНЛЗ	24 м;	- длина кристаллизатора	900 мм;	- радиус кривизны базовой стенки кристаллизатора	9,0 м;	- марка стали	15ХСНД;	- размеры поперечного сечения заготовки	150×150 мм;
- вместимость сталеразливочного ковша	180 т;													
- металлургическая длина МНЛЗ	24 м;													
- длина кристаллизатора	900 мм;													
- радиус кривизны базовой стенки кристаллизатора	9,0 м;													
- марка стали	15ХСНД;													
- размеры поперечного сечения заготовки	150×150 мм;													

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ее со скоростью 2,5 м/мин.</p> <p>8. Расчет длительности разливки плавки при рабочей скорости вытягивания заготовки.</p> <p>9. Расчет годовой производительности МНЛЗ.</p> <p>Руководитель работы: проф., д.т.н. А.М. Столяров</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория разливки и кристаллизации стали» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, защиту курсовой работы.

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

Показатели и критерии оценивания зачета:

Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если обучающийся показывает уровень сформированности компетенций не ниже порогового, т.е.:

- прочно усвоил предусмотренный программный материал;
- правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров;
- показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов
- без ошибок выполнил практическое задание.

Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении практических и контрольных работ, систематическая активная работа на занятиях.

2. Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, если результат обучения не достигнут, обучающийся не справился с 50% вопросов и заданий, в ответах на вопросы допустил существенные ошибки. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах дисциплины у студента нет.

Показатели и критерии оценивания курсовой работы:

– на оценку «**отлично**» (5 баллов) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – работа выполнена в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты работы обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

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.