

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Глазовский государственный инженерно - педагогический институт имени В.Г.
Короленко»

Утверждена
на заседании ученого совета университета

«22» апреля 2024 г. протокол № 10
Приказ № 48 от 24 апреля 2024 г.

Ректор Я. А. Чиговская-Назарова

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	бакалавриат
Направление подготовки	22.03.02 Металлургия
Направленность (профиль)	Технология материалов
Форма обучения	Заочная

Глазов 2024

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3

Формулировка компетенции:

Способен вырабатывать решения по улучшению качества ремонтов, соблюдению правил эксплуатации, технического обслуживания и устранению причин простоев оборудования производства

Формулировка индикаторов достижения компетенций:

ИПК-3.1. Знает правила эксплуатации и регламенты технического обслуживания оборудования производства .

ИПК-3.2. Умеет выявлять нарушения в правилах эксплуатации оборудования.

ИПК-3.3. Владеет методикой выявления причин неисправности оборудования.

Индекс	Название дисциплины
Б1.В.01.05	Металлургическая теплотехника
Б1.В.02.04	Современные методы и оборудование пиро- и гидрометаллургических цехов
Б1.В.03.04	Процессы и оборудование для формирования и спекания металлических порошков
Б2.В.01(Пд)	Производственная преддипломная практика
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Для проведения поститогового контроля по проверке этапов формирования компетенции и индикаторов достижения компетенции выбирается несколько представленных в ФОСе заданий дисциплин(ы), общая продолжительность выполнения которых не должна превышать 60 минут.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ПРОВЕРКЕ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-3

МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ТЕПЛОТЕХНИКА

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен вырабатывать решения по улучшению качества ремонтов, соблюдению правил эксплуатации, технического обслуживания и устранению причин простоев оборудования производства
Индикатор достижения компетенции	ИПК-3.1 Знает правила эксплуатации и нормы технического обслуживания оборудования для формования и спекания порошковых материалов ИПК-3.2 Умеет выявлять нарушения в правилах эксплуатации оборудования. ИПК-3.3 Владеет методикой выявления причин неисправности оборудования.

Время выполнения заданий: 40 минут.

1. Кислородная фурма конвертера предназначена для:

А) Подачи кислорода в рабочее пространство печи и организации движения жидкости и газов

- Б) Удаления газообразных продуктов плавки
- В) Продувки жидкой ванны металла на завершающей стадии процесса
- Г) Обдува внешней поверхности с целью обеспечения ее заданного температурного режима работы
- Д) Организации процесса дожигания газообразных продуктов плавки

2. Наивысшая температура газов и материала во вращающейся печи кальцинации достигается в зоне:

- А) Сушки
- Б) Прокалки
- В) Кальцинации
- Г) Охлаждения

3. Выпуск медного штейна из отражательной печи производят через:

- А) Летку
- Б) Шлаковое окно
- В) Загрузочную воронку
- Г) Сифон

4. Что из перечисленного НЕ является основными характеристиками жидкого топлива:

- А) Вязкость
- Б) Температура застывания
- В) Влажность
- Г) Плотность

5. В какой печи следует производить отжиг большого слитка:

- А) Колпаковая
- Б) Шахтная
- В) Камерная
- Г) Ни в какой из перечисленных

6. К основным свойствам огнеупоров относятся:

- А) Химическая стойкость.
- Б) Высокая плотность
- В) Постоянство формы и объёма.
- Г) Пористость.
- Д) Прочность на разрыв

7. Основные показатели работы электрической печи:

- А) Стоимость 1 Кв/ч
- Б) Мощность
- В) Производительность
- Г) Рабочая температура
- Д) Температура дымовых газов

8. К недостаткам керамических рекуператоров относится:

- А) Низкая газоплотность
- Б) Более высокая температура воздуха
- В) Большие габаритные размеры
- Г) Максимальная температура нагрева 400-500 °С
- Д) Повышенная чувствительность к примесям газа

9. Что относится к огнеупорным материалам:

- А) Динасовый кирпич
- Б) Кварцевая керамика
- В) Асбест
- Г) Шамотный кирпич
- Д) Шлаковая вата

10. Соотнесите печь и ее режим работы:

- | | |
|-----------------------|-------------------|
| А) Колпаковая печь | 1) Периодического |
| Б) Методическая печь | 2) Непрерывного |
| В) Камерная печь | |
| Г) Вращающаяся печь | |
| Д) Отражательная печь | |

11. Что произойдет с эффективностью теплообменного аппарата при:

- | | |
|---|---------------|
| А) Изменении потока с турбулентного на ламинарный | 1) Увеличится |
| Б) Увеличении площади контакта теплоносителей | 2) Уменьшится |
| В) Оребрении трубок | |
| Г) Замене латунных трубок на стальные | |
| Д) Увеличении слоя солевых отложений | |

12. Установите соответствие между устройствами и их названиями:

- | | |
|--|-------------------------|
| А) Устройства для сжигания газа с полным предварительным смешением | 1) Пламенные горелки |
| Б) Устройства для сжигания твердого топлива | 2) Инжекционные горелки |
| В) Устройства для сжигания жидкого топлива | 3) Форсунки |
| Г) Устройства с внешним смешением | 4) Плазменные горелки |
| | 5) Слойные топки |

13. Расположите в порядке увеличения потерь:

- А) Полезное тепло, необходимое для нагрева металла
- Б) Тепло от механической неполноты сгорания
- В) Тепло уносимое уходящими газами
- Г) Неучтенные потери
- Д) Потери тепла в результате теплопроводности через кладку

14. Установите в правильном порядке зоны печи:

- А) Подогрев
- Б) Химические реакции
- В) Охлаждение
- Г) Сушка
- Д) Спекание

15. Расположите сверху вниз устройство шахтной печи для плавки свинца:

- А) Шахта печи
- Б) Горн
- В) Газоход
- Г) Загрузочные люки
- Д) Фокус печи

16. Из чего делают огнеупоры?

17. В каких печах и почему плавят титан, цирконий, молибден, вольфрам и др.?

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИРО- И ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ЦЕХОВ

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен вырабатывать решения по улучшению качества ремонтов, соблюдению правил эксплуатации, технического обслуживания и устранению причин простоев оборудования производства
Индикатор достижения компетенции	ИПК-3.1 Знает правила эксплуатации и нормы технического обслуживания оборудования для формования и спекания порошковых материалов ИПК-3.2 Умеет выявлять нарушения в правилах эксплуатации оборудования. ИПК-3.3 Владеет методикой выявления причин неисправности оборудования.

Время выполнения заданий: 30 мин.

1. Задания с выбором правильного ответа:

1. Какая скорость жидкости оптимальна для напорных трубопроводов.

- а) 1,5-10 м/с
- б) 10-20 м/с
- в) 0,1-1 м/с
- г) 20-30 м/с

2. Какой метод выделения ценного компонента наиболее эффективен при его концентрации в растворе 0,1 г/л.

- а) экстракция
- б) осаждение
- в) сорбция
- г) цементация

3. В таблице приведен материальный баланс некого производства. Рассчитайте выход годного целевого продукта.

№ п/п	Операция	Загружено		Выход, %	Получено	
		Наименование сырья	Масса, кг		Наименование сырья	Масса, кг
1	Вскрытие сырья	Исходное сырье	2100	67,5	Полупродукт 1	1563
		Скрап со склада	215	32,5	Потери	752
		Итого:	2315		Итого:	2315
2	Очистка от примесей	Полупродукт 1	1563	80,0	Полупродукт 2	1250
		Обороты операции 3		15,0	Концентрат для реализации	234
				5,0	Потери	78
		Итого:	1563		Итого:	1563
3	Осаждение целевого компонента	Полупродукт 2	1250	80	Целевой продукт	1000
				10,0	Обороты на очистку	125

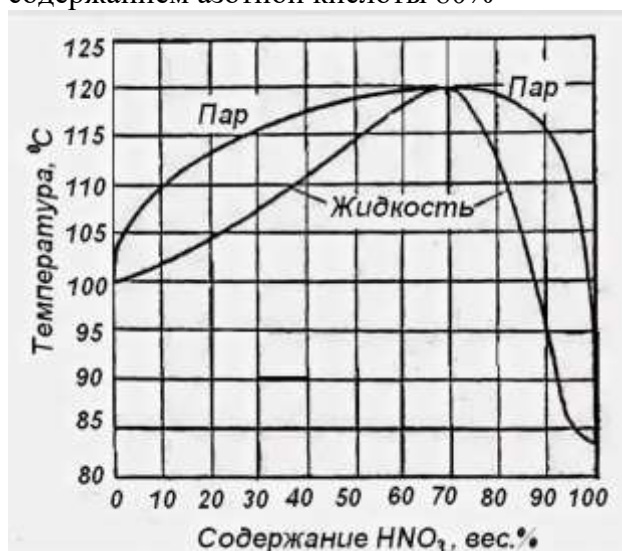
				10,0	Потери	125
		Итого:	1250		Итого:	1250

- а) 59,5%
- б) 47,6%
- в) 43,2%
- г) 53,3%

4. По материальному балансу, приведенному в предыдущем задании, рассчитайте извлечение.

- а) 59,5%
- б) 47,6%
- в) 43,2%
- г) 53,3%

5. На рисунке представлен диаграмма состояния для системы вода – азотная кислота. Какую концентрацию азотной кислоты можно получить ректификацией смеси с содержанием азотной кислоты 80%



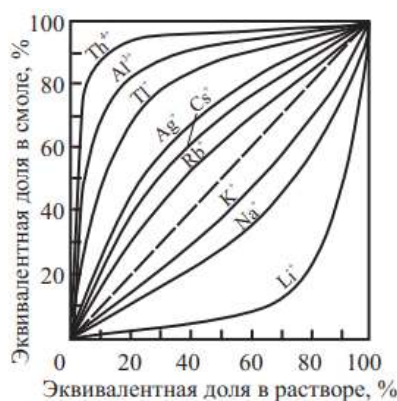
- а) 70%
- б) 100%
- в) 95%
- г) 38%

2. Задания с выбором двух-трех правильных ответов:

6. Какие способы интенсификации процесса могут быть применены для процесса выщелачивания с использованием газообразного реагента:

- а) увеличение высоты аппарата
- б) увеличение диаметра аппарата
- в) диспергирование газа (снижение размера пузырьков)
- г) увеличение давления газа
- д) распыление жидкости

7. На рисунке представлены экспериментальные изотермы обмена различных ионов на фенолформальдегидном сульфокатионите. Выберите верные утверждения.



- а) ионообменная смола селективно сорбирует ионы Th^{4+} , Al^{3+} , TI^{+} , Ag^{+} , Rb^{+} и Cs^{+} .
 б) ионообменная смола селективно сорбирует ионы K^{+} , Na^{+} , Li^{+}
 в) сорбент наиболее эффективен для сорбции Th^{4+}
 г) сорбент наиболее эффективен для сорбции Li^{+}
 д) сорбция ионов K^{+} , Na^{+} , Li^{+} данным сорбентом невозможна.

8. Выберите задачи, для которых используется экстракция в металлургии

- а) извлечение металла из бедных растворов и его концентрирование
 б) очистка отходящих газов
 в) обогащение бедных руд
 г) очистка металла от примесей
 д) разделение близких по свойствам элементов

9. Выберите требования, предъявляемые к экстрагентам:

- а) селективность
 б) химическая инертность по отношению к извлекаемому компоненту
 в) низкая растворимость в воде
 г) рН в диапазоне 5-12
 д) отличие по плотности от водной фазы

3. Задания на установление соответствия:

10. Установите соответствие между лимитирующей стадией процесса выщелачивания и ее признаком:

1	Внутридиффузионная область	а)	скорость процесса зависит от условий перемешивания
2	Внешнедиффузионная область	б)	уменьшение удельной скорости процесса при увеличении его продолжительности (при $C_0 = \text{const}$).
3	Кинетическая область	в)	скорость процесса сильно зависит от температуры ($E_{\text{каж}}^A = 40 \div 300 \text{ кДж/моль}$)
4	Переходная область	г)	кажущаяся энергия активации сильно зависит от температуры
		д)	тепловой эффект процесса положительный

11. Установите соответствие между экстрагентом и его типом:

1	Нейтральные экстрагенты	а)	ди(2-этилгексил)фосфорная кислота
2	Катионообменные (кислотные) экстрагенты	б)	Теноилтрифторацетон (ТТА)

3	Анионообменные (основные) экстрагенты		в)	синтин
4	Хелатирующие экстрагенты		г)	Трибутилфосфат (ТБФ)
			д)	Три-н-актиламин (ТОА)

12. Установите соответствие между классом оборудования и определением:

1	Основное оборудование		а)	Типовое оборудование, пригодное для многих химических производств (насосы, компрессоры, теплообменники, фильтры, конвейеры и т.п.).
2	Универсальное оборудование		б)	Машины и аппараты для проведения процессов, в результате которых образуются целевые продукты.
3	Специальное оборудование		в)	Предназначено для одного или близких по типу производств (абсорберы, ректификационные колонны, выпарные аппараты, кристаллизаторы и т.п.). Выпускается малыми сериями.
4	Специализированное оборудование		г)	Предназначено для проведения химических, физико-химических, тепловых, гидромеханических процессов, в которых механические операции играют вспомогательную роль.
			д)	Применяют для проведения одного определенного технологического процесса или операции (колонны синтеза аммиака, контактные аппараты для окисления диоксида серы и т.п.). Выпускаются единично

4. Задания на установление правильной последовательности:

13. Разместите в правильной последовательности стадии процесса выщелачивания:

- химическая реакция
- диффузионный перенос растворенного вещества от поверхности реакции через слой твердого продукта реакции (внутренний диффузионный слой)
- диффузионный перенос реагента через слой твердого продукта реакции (внутренняя диффузия)
- диффузионный перенос реагента к поверхности твердой фазы через слой жидкости, примыкающий к поверхности

14. Значения гидравлического сопротивления, выраженные в различных единицах измерения, разместите в порядке возрастания

- 10 м
- 10 кПа
- 10 атм.
- 10 мм.рт.ст.

15. Разместите катионы в порядке повышения селективности сорбции на сульфокатионите (сильнокислотная смола):

- Ca^{2+}
- Na^{+}

- в) Th^{4+}
г) Al^{3+}

5. Задания с развернутым ответом:

16. Что необходимо знать для расчета минимального расхода реагента в процессе «сложного» (сопровождающегося химической реакцией) выщелачивания?
17. Почему целесообразно минимизировать диаметр труб в трубчатом теплообменнике?

ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФОРМОВАНИЯ И СПЕКАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Способен вырабатывать решения по улучшению качества ремонтов, соблюдению правил эксплуатации, технического обслуживания и устранению причин простоев оборудования производства
Индикатор достижения компетенции	ИПК-3.1 Знает правила эксплуатации и нормы технического обслуживания оборудования для формования и спекания порошковых материалов ИПК-3.2 Умеет выявлять нарушения в правилах эксплуатации оборудования. ИПК-3.3 Владеет методикой выявления причин неисправности оборудования.

Время выполнения заданий: 40 мин.

Задание закрытого типа с выбором одного верного. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

- Укажите наиболее часто встречающийся и наиболее опасный вид брака при формовании.
 - Неравномерное распределение плотности.
 - Расслой (поперечные или диагональные трещины).
 - Поры.
- Какой вариант изостатического прессования является исторически первым?
 - Гидростатическое.
 - Газостатическое.
 - Формование в толстостенных эластичных оболочках.
- Что обозначает термин «величина обратная вязкости, которая характеризует способность литься, заполнять форму, набирать массу заготовки»?
 - Пластичность.
 - Упругая деформация.
 - Текучесть.
- Экспериментально установлено, что более эффективным способом приложения вибрации является?
 - Предложение вибрации к пресс-форме.
 - Приложение вибрации к нижнему пуансону.

в) Приложение вибрации к матрице.

5. Твердофазное спекание это.

- а) Спекание порошкового тела с образованием жидкой фазы.
- б) Спекание порошкового тела без образования жидкой фазы.
- в) Спекание порошкового тела с образованием газовой фазы.

Задание закрытого типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

6. Какие элементы относят к основным деталям пресс-форм относят?

- а) Пружина.
- б) Стакан (матрица).
- в) Стержень для формования в прессовке отверстия.
- г) Нижний пуансон.
- д) Верхний пуансон.

7. Какие четыре основных требования учитывают при конструировании пресс-форм?

- а) Формование деталей заданных форм и размеров.
- б) Прямая себестоимость выпускаемой детали.
- в) Обеспечение равномерной плотности во всех частях прессовки.
- г) Обеспечение возможности наиболее простого удаления прессовки из матрицы.
- д) Надежность простота и экономичность конструкции.

8. На какие виды разделяются гидростаты по способу создания давления?

- а) Насосные.
- б) Плунжерные.
- в) Двухкамерные.
- г) Мультипликаторные.

9. Выберите преимущества инжекционного литья.

- а) Получение практически готового изделия.
- б) Возможность получать изделия сложной формы.
- в) Низкая себестоимость изделий при мелкосерийном или штучном производстве изделий.
- г) Высокая производительность.

Задание закрытого типа на установление соответствия. Прочитайте текст и установите соответствие.

10. Необходимо соотнести метод изготовления эластичной оболочки для изостатического прессования с материалом.

- а) Окунание.
- б) Горячее литье.
- в) Холодное литье.

- 1) Двухкомпонентный полиуретан.
- 2) Неопреновая резина.
- 3) Однокомпонентный полиуретан.

Задание закрытого типа на установление последовательности. Прочитайте текст и установите последовательность.

11. Процесс получения прессовки с заданными размерами и формой складывается из следующих основных операций.
- а) Удаление прессовки из формующей полости матрицы пресс-формы.
 - б) Засыпка порошка в формующую полость матрицы пресс-формы.
 - в) Расчёт навески и дозировки порошка.
 - г) Прессование.

12. Для гидроформования по методу «сухого» мешка рабочий цикл предусматривает несколько операций. Необходимо определить последовательность операций.
- а) Герметизация оболочки с порошком и герметизация рабочей камеры.
 - б) Расчет и отмеривание навески порошка.
 - в) Вакуумирование.
 - г) Придание оболочке правильного положения.
 - д) Установка оболочки с порошком в камеру высокого давления.
 - е) Заполнение навеской порошка оболочки.
 - ж) Вскрытие камеры и извлечение формовки.
 - з) Сброс давления.
 - и) Выдержка оболочки с порошком под давлением.

13. Необходимо определить последовательность общей технологической схемы процесса получения изделий методом формования термопластичных шликеров.
- а) Приготовление шликера
 - б) Формование заготовки.
 - в) Подготовка дисперсной фазы.
 - г) Подготовка форм к заполнению шликером.
 - д) Удаление связки и спекание.
 - е) Формование заготовки.
 - ж) Приготовление термопластичной связки.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов - студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов - студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов - при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов - студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

Формы отчетности по практике

1. Индивидуальное задание на практику.
2. Дневник по практике.
3. Характеристика профессиональной деятельности обучающегося в период прохождения практики. Характеристику составляет и подписывает руководитель практики от Института.
4. Отчёт о прохождении практики.
5. Результаты устного опроса (собеседования) или защиты в виде презентации с учетом отзыва руководителя практики от кафедры.

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей

Код индикатора компетенции	Формулировка индикатора компетенции	Проверяемые отчетные документы
ИПК-3.3	Владеет методикой выявления причин неисправности оборудования.	Результаты устного опроса (собеседования) или защиты в виде презентации

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА

Формы отчетности по практике

1. Индивидуальное задание на практику.
2. Дневник по практике.
3. Характеристика профессиональной деятельности обучающегося в период прохождения практики. Характеристику составляет и подписывает руководитель практики от Института.
4. Отчёт о прохождении практики.
5. Результаты устного опроса (собеседования) или защиты в виде презентации с учетом отзыва руководителя практики от кафедры.

Уровень освоения индикаторов достижения компетенций определяется в соответствии со следующей таблицей

Код индикатора компетенции	Формулировка индикатора компетенции	Проверяемые отчетные документы
ИПК-3.3	Владеет методикой выявления причин неисправности оборудования.	Результаты устного опроса (собеседования) или защиты в виде презентации

Критерии оценки за практику

№ п/п	Шкала оценивания	Критерии оценивания
1.	Отлично/ зачтено	Содержание и оформление отчета по практике и дневника прохождения практики полностью соответствуют предъявляемым требованиям. Запланированные

		мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает всестороннее и глубокое знание учебного материала, выражающееся в полных ответах, точном раскрытии поставленных вопросов.
2.	Хорошо/ зачтено	Основные требования к прохождению практики выполнены, однако имеются несущественные замечания по содержанию и оформлению отчета по практике и дневника прохождения практики. Запланированные мероприятия индивидуального плана выполнены. В процессе защиты отчета по практике обучающийся обнаруживает знание учебного материала, однако ответы неполные, но есть дополнения, большая часть материала освоена.
3.	Удовлетворительно/ зачтено	Обучающийся более чем наполовину выполнил программу практики; обучающийся имеет собственноручно заполненный дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные обучающимся в течение практики; обучающийся способен с затруднениями продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой практики; у обучающегося сформированы на низком уровне все компетенции, предусмотренные программой практики.
4.	Неудовлетворительно/ не зачтено	Обучающийся не выполнил программу практики; Обучающийся имеет собственноручно заполненный с грубыми нарушениями дневник, в котором отражены не все виды работ, выполненные обучающимся в течение практики, или не имеет заполненного дневника; Обучающийся не способен продемонстрировать практические умения и навыки работы, освоенные им в соответствии с программой практики; Обучающийся не способен изложить теоретические основы и обосновать выбор конкретного метода для проведения исследования.

Максимальный балл по каждой компетенции определяется как сумма баллов заданий поститогового контроля, предложенных для выполнения обучающемуся, умноженная на 10. Итоговый балл каждого обучающегося определяется как сумма набранных баллов по заданиям, предложенным обучающемуся. Процент выполнения заданий каждым обучающимся определяется как соотношение итогового балла и максимального балла, умноженное на 100. Результат, полученный каждым обучающимся, соотносится с таблицей «Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий)».

**Шкала оценивания сформированности компетенции(ий) и индикатора(ов)
достижения компетенции(ий)**

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции(ий) и индикатора(ов) достижения компетенции(ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.