



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)
КОМПЬЮТЕРНЫЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЬЯ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Ювелирные и промышленные литейные технологии

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

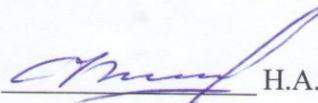
Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материаловедения
Кафедра	Литейных процессов и материаловедения
Курс	4
Семестр	7

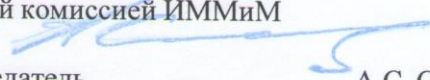
Магнитогорск
2020 год

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

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения
19.02.2020, протокол № 8

Зав. кафедрой  Н.А. Феоктистов

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

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ЛПИМ, канд. техн. наук  Н.А. Феоктистов

Рецензент:

зав. кафедрой ПЭиБЖД, канд. техн. наук  А.Ю. Перятинский

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Литейных процессов и материаловедения

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Н.А. Феоктистов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины (модуля) «Компьютерный анализ технологий литья» является формирование у студентов представления об основных компьютерных технологиях и методах анализа и оптимизации сплавов и технологий в литейном производстве.

Задача дисциплины - приобретение студентами знаний и освоение методов компьютерного моделирования процессов и объектов в литейном производстве:

- использование вычислительной техники и соответствующего программного обеспечения для решения практических задач;
- овладение навыками постановки задач моделирования производственных процессов при наличии и отсутствии ограничений;
- самостоятельное определение ограничений, задающих область допустимых решений;
- умение выбирать типы и критерии моделирования.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Компьютерный анализ технологии литья входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Планирование эксперимента

Теория литейных процессов

Твердотельное моделирование технологий литейного производства

Трехмерное конструирование литейных форм

Анализ числовой информации

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

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Технология литейного производства

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Компьютерный анализ технологии литья» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-3 готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Знать	- определения и понятий в ходе профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; - основные нормы и правила в ходе профессиональной деятельности; - определения процессов в ходе профессиональной деятельности

Уметь	- применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне
Владеть	- основными методами исследования в предметной области знания, практическими умениями и навыками их использования; - основными методами решения задач в предметной области знания; - профессиональным языком предметной области знания; - способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
ПК-5 способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	
Знать	- основные определения и понятия методов моделирования физических, химических и технологических процессов; - основные методы исследований, используемых в профессиональной деятельности;
Уметь	- приобретать знания в области профессиональной деятельности; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания
Владеть	- практическими навыками использования элементов физико-математического аппарата на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию в области профессиональной деятельности; - методами моделирования физических, химических и технологических процессов; - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; - способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 42,1 акад. часов:
- аудиторная – 42 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 29,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

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. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве								
1.1 Применение математического (табличного) процессора Statistica для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве	7			6	4	Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение самостоятельной работы с применением ЭВМ.	Подготовка, выполнение и сдача Ср № 1	ПК-3, ПК-5
1.2 Применение математического (табличного) процессора Statistica для анализа технологических параметров в литейном производстве				6/2И	4	Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение самостоятельной работы с применением ЭВМ.	Подготовка, выполнение и сдача Ср № 1	ПК-3, ПК-5
1.3 Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве				6/2И	4	Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение самостоятельной работы с применением ЭВМ.	Подготовка, выполнение и сдача Ср № 1	ПК-3, ПК-5
1.4 Возможности применения нейросетевого модуля программы Statistica в литейном производстве				6/3И	4	Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение самостоятельной работы с применением ЭВМ.	Подготовка, выполнение и сдача Ср № 1	ПК-3, ПК-5
Итого по разделу				24/7И	16			
2. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства								

2.1 Применение CAD пакета Power Shape в подготовке и прототипировании в литейном производстве	7		6/3И	4	Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение самостоятельной работы с применением ЭВМ.	Подготовка, выполнение и сдача Ср № 2	ПК-3, ПК-5
2.2 Программный комплекс Power Mill подготовки управляющих программ для станков ЧПУ, применение в модельном производстве			6/3И	4	Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение самостоятельной работы с применением ЭВМ.	Подготовка, выполнение и сдача Ср № 2	ПК-3, ПК-5
2.3 Анализ технологических процессов литейного производства с применением САЕ пакета «Poligon»			6/3И	5,9	Работа с литературными и электронными источниками. Выполнение самостоятельной работы с применением ЭВМ.	Подготовка, выполнение и сдача Ср № 2	ПК-3, ПК-5
Итого по разделу			18/9И	13,9			
Итого за семестр			42/16И	29,9		зао	
Итого по дисциплине			42/16И	29,9		зачет с оценкой	ПК-3,ПК-5

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Компьютерный анализ технологий литья» используются традиционная и модульно-компетентностная технологии.

Практические занятия проходят как в традиционной форме, так и в форме интерактивных занятий, где ранее усвоенный в процессе самостоятельной работы теоретический материал закрепляется на практике с применением компьютерных технологий.

При проведении практических занятий выполняются индивидуальные задания по пройденной теме. При проведении практических занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету.

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств.

Используются следующие виды и формы занятий с использованием традиционных и инновационных технологий:

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию.

Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

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. Аттетков, А. В. Методы оптимизации: учебное пособие / А.В. Аттетков, В.С. Зарубин, А.Н. Канатников. - Москва: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 270 с.: ил.; - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01037-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002733> (дата обращения: 01.11.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Леушин, И. О. Моделирование процессов и объектов в металлургии : учебник / И.О. Леушин. - М. : Форум : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 208 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-732-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1012428> (дата обращения: 01.09.2020). – Режим доступа:

б) Дополнительная 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> (дата обращения: 01.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) Методические указания:

1. Синицкий, Е.В. Использование программного пакета LVMFlow для моделирования литейных технологий. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ». 2009. - 8 с.

2. Синицкий, Е.В. Использование САД Компас 3D для подготовки моделей литейного производства. Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ». 2009. - 8 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
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows XP Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
Delkam Power Shape 2012	К-308-12 от 19.11.2012	бессрочно
Delkam PowerMill Pro 2012	К-308-12 от 19.11.2012	бессрочно
Delkam ArtCAM Pro 2011	К-308-12 от 19.11.2012	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/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols	http://www.springerprotocols.com/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference	http://www.springer.com/references
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный консорциум» (НП НЭИКОН)	https://archive.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде выполнения программ практических работ.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала, подготовкой данных для практических работ, выполнения и подготовке к их защите.

Примерный перечень тем самостоятельных работ согласно разделам:

Раздел 1. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве

1. Применение математического (табличного) процессора *Statistica* для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве
2. Применение математического (табличного) процессора *Statistica* для анализа технологических параметров в литейном производстве
3. Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве
4. Возможности применения нейросетевого модуля программы *Statistica* в литейном производстве

Раздел 2. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства

1. Применение CAD пакета Power Shape в подготовке и прототипировании в литейном производстве
2. Программный комплекс Power Mill подготовки управляющих программ для станков ЧПУ, применение в модельном производстве
3. Анализ технологических процессов литейного производства с применением САЕ пакета «Poligon»

При выполнении самостоятельных работ раздела №1 студенту выдается таблица содержащая базу данных по свойствам сплавов в зависимости от технологических условий получения отливок из них. Обучающийся должен провести статистическую обработку, выявить взаимосвязи, подготовить описательный и иллюстративный материал. Также необходимо провести нейросетевую обработку данной базы сплавов с помощью модуля нейросетевой обработки «Statistica» возможностей иных математических (табличных) процессоров.

При выполнении самостоятельных работ раздела №2 студенту выдается чертеж литейной модели промышленного или художественного назначения. Обучающийся должен подготовить 3D модель с применением CAD программ. Подготовить управляющую программу для CNC станка с применением Power Mill, а так же провести анализ с применение системы «Poligon».

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины:

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-3: готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - определения и понятий в ходе профессиональной деятельности, называет их структурные характеристики; - основные нормы и правила в ходе профессиональной деятельности; - определения процессов в ходе профессиональной деятельности 	<p>Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета (с оценкой) выбираются из укрупненных групп вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве 2. Применение математического (табличного) процессора <i>Statistica</i> для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве 3. Применение математического (табличного) процессора <i>Statistica</i> для анализа технологических параметров в литейном производстве 4. Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве 5. Возможности применения нейросетевого модуля программы <i>Statistica</i> в литей-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>ном производстве</p> <p>6. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства</p> <p>7. Применение САD пакета Power Shape в подготовке и прототипировании в литейном производстве</p> <p>8. Программный комплекс Power Mill подготовки управляющих программ для станков ЧПУ, применение в модельном производстве</p> <p>9. Анализ технологических процессов литейного производства с применением САЕ пакета «Poligon»</p>
Уметь	- применять знания в профессиональной деятельности; использовать их на междисциплинарном уровне	<p>Умения согласно компетенции ПК-3 формируются при выполнении самостоятельных и практических работ пункта №6.</p> <p>На примере таблицы содержащей базу данных по свойствам сплавов в зависимости от технологических условий получения отливок необходимо показать умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Статистической обработки данных. – Выявления и описания взаимосвязей в системе. – Подготовки описательного и иллюстративного материала. – Умение проводить нейросетевую обработку с применением модуля «Нейросе-

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>тевой анализ» пакета «<i>Statistica</i>».</p> <p>– Умение проводить анализ микро- и макроструктур и их характеристик компьютерными методами для оценки и сплавов в литейном производстве.</p>
Владеть	<p>- основными методами исследования в предметной области знания, практическими умениями и навыками их использования;</p> <p>- основными методами решения задач в предметной области знания;</p> <p>- профессиональным языком предметной области знания;</p> <p>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.</p>	<p>Владения согласно компетенции ПК-3 формируются при выполнении самостоятельных и практических работ пункта № 6.</p> <p>На примере таблицы содержащей базу данных по свойствам сплавов в зависимости от технологических условий получения отливок необходимо показать:</p> <p>– владение навыками статистической обработки данных;</p> <p>– владение навыками выявления и описания взаимосвязей в системе;</p> <p>– владение навыками Подготовки описательного и иллюстративного материала;</p> <p>– владения навыками нейросетевой обработки с применением модуля «Нейросетевой анализ» пакета «Статистика».</p> <p>– Умение проводить анализ микро- и макроструктур и их характеристик компьютерными методами для оценки и сплавов в литейном производстве.</p>
<p>ПК-5: способностью выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов</p>		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	<p>- основные определения и понятия методов моделирования физических, химических и технологических процессов;</p> <p>- основные методы исследований, используемых в профессиональной деятельности ;</p>	<p>Контрольные вопросы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации в форме зачета (с оценкой) выбираются из укрупненных групп вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Применение компьютерных технологий анализа данных в литейном производстве 2. Применение математического (табличного) процессора <i>Statistica</i> для анализа характеристик и свойств сплавов в литейном производстве 3. Применение математического (табличного) процессора <i>Statistica</i> для анализа технологических параметров в литейном производстве 4. Применение систем анализа макро и микроструктур (Тиксомет) для оценки и сплавов в литейном производстве 5. Возможности применения нейросетевого модуля программы <i>Statistica</i> в литейном производстве 6. Применение компьютерных технологий в подготовке и анализе технологий литейного производства 7. Применение CAD пакета Power Shere в подготовке и прототипировании в литейном производстве 8. Программный комплекс Power Mill подготовки управляющих программ для станков ЧПУ, применение в модельном производстве

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		9. Анализ технологических процессов литейного производства с применением САЕ пакета «Poligon»
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - приобретать знания в области профессиональной деятельности; - корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания. 	<p>Умения согласно компетенции ПК-5 формируются при выполнении самостоятельных и практических работ пункта № 6.</p> <p>На примере чертежа литейной модели промышленного или художественного назначения обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – подготовить 3D модель с применением CAD программы Power Shape; – подготовить управляющую программу для CNC станка с применением Power Mill; – провести анализ литейной технологии с применение системы «Poligon».
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - практическими навыками использования элементов физико- математического аппарата на других дисциплинах, на занятиях в аудитории и на практике; - способами демонстрации умения анализировать ситуацию в области профессиональной деятельности; - методами моделирования физических, 	<p>Владения согласно компетенции ПК-5 формируются при выполнении самостоятельных и практических работ.</p> <p>На примере чертежа литейной модели промышленного или художественного назначения обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> – показать владение навыками подготовки 3D моделей с применением CAD программы Power Shape; – показать владение навыками подготовки управляющую программу для CNC

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>химических и технологических процессов;</p> <p>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов</p>	<p>станка с применением Power Mill;</p> <p>– показать владение навыками анализа и оптимизации литейной технологии с применением системы «Poligon».</p>

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

Аттестация по дисциплине «Компьютерный анализ технологий литья» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме с привлечением программных средств для выполнения практической части.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– **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.