

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»



Проректор по УМР

О.М. Вальц

«07» сентября 2017 г.

Рабочая программа дисциплины
«СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ В ЛИТЕЙНОЙ
ТЕХНОЛОГИИ»

Направление подготовки:

22.03.02 **Металлургия**

Профиль подготовки:

22.03.02.1 **Технология литейных процессов**

Квалификация (степень):

бакалавр

Форма обучения:

заочная

Санкт-Петербург

2017 г.

Рабочая программа дисциплины «Системы автоматизированного проектирования (САПР) в литейной технологии» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 22.03.02 «Металлургия».

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план по направлению 22.03.02 «Металлургия», профилю 22.03.02.1 «Технология литейных процессов».

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

А.В. Сивенков, к. т. н., доцент .

Рецензент:

М.Г. Шарапов д.т.н., заместитель генерального директора по научной работе, начальник "Научно-производственного экспериментального комплекса (НПЭК)"НИЦ "Курчатовский институт"-ЦНИИ КМ "Прометей"

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Машиностроения и металлургии» «06» сентября 2017 года, протокол №1

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	5
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	7
5.1. Темы контрольных работ	7
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	7
5.3. Перечень методических рекомендаций	7
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	7
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	8
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	9
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	12
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА	12
Приложение	12

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования (САПР) в литейной технологии» является:

- формирования представлений о методах построения математических моделей в области литейного производства, основанных на обработке эмпирических и статистических данных;
- получение практических навыков использования в работе программных средств для выполнения расчётов и обработки данных.

1.2. Изучение дисциплины «САПР в литейном производстве» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- обучение студентов принципам создания математических моделей, базирующихся, в основном, на эмпирических исследованиях и статистической обработке производственных данных;
- в овладении приёмами использования специализированных компьютерных программ, позволяющих автоматизировать и повысить эффективность работы технолога-литейщика;
- практическое освоение программных средств обработки данных, анализа и поиска решений.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-1	Способность к анализу и синтезу
ПК-3	Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-4	Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы
ПК-14	Способность выполнять элементы проектов
ПК-15	Готовность использовать стандартные программные средства при проектировании
ПК-16	Способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать: методы построения математических моделей в области литейного производства, основанных на обработке эмпирических и статистических данных.

Уметь: работать с программными средствами для выполнения расчётов и обработки данных.

Владеть: навыками практической работы в системе моделирования литейных процессов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования в литейной технологии» относится к вариативной части дисциплин по выбору блока Б1.

Теоретической и практической основами дисциплины являются курсы «Физика», «Химия», «Математика», «Информатика», «Технология литейного производства», «Производство отливок из чугуна и стали».

Приобретённые знания будут непосредственно использованы студентами при изучении последующих дисциплин, прохождении производственной практики, написании выпускных квалификационных работ.

Дисциплина может быть выбрана взамен дисциплины «Оптимизация решений в металлургии и литейном производстве».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование раздела, (отдельной темы)	Кол-во часов по очной форме обучения	Виды занятий и контроля					
			лекции	Практич. занятия	Лаборат. работы	Самостоятельная работа	Контрольные работы	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Модуль 1. Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах Excel.	36/1	1	4		31		
2.	Модуль 2. Элементы САПР литейного производства.	36/1	1	2		33		
3.	Модуль 3. Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии.	72/2	2	4		66		
	Всего	144/4	4	10		130	1	экз

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДУЛЬ 1. Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах excel (36 часов)

Алгоритм расчета термодинамических свойств и их изменений для простых веществ и соединений с ростом температуры.

Интервалы полиморфных превращений и плавление металла.

Реализация алгоритма расчета термодинамических свойств в пакете электронных таблиц с использованием специализированных функций и базы данных по термодинамическим свойствам.

Данные по стандартной энтропии, энтальпии, теплоемкости и фазовым переходам веществ, необходимые для расчетов.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах Excel	1 час
Практическое занятие:	Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах Excel	4 часа

МОДУЛЬ 2. Элементы САПР литейного производства (36 часов)

Элементы теории графов. Математические модели литейных процессов. Численное моделирование затвердевания отливок. Методы анализа опытных данных. Понятие метода конечных элементов и метода конечных разностей. Задачи оптимизации. Расчет шихты на ЭВМ с учетом погрешностей дозирования шихтовых материалов. Корректировка состава шихты в ходе плавки.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Элементы САПР литейного производства	1 час
Практическое занятие:	Элементы САПР литейного производства	2 часа

МОДУЛЬ 3. Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии (72 часа)

Программы для назначения припусков, допусков и уклонов. Расчеты литниковых систем, модифицирования, освежения смеси. Понятие о задачах математического программирования.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии	2 часа
Практическое занятие:	Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии	4 часа

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольной работы

Модуль дисциплины	Наименование тем
Модуль 2. Элементы САПР литейного производства.	Основы применения метода конечных элементов при расчете охлаждения отливки

5.2. Темы курсовой работы (проекта)

Выполнение курсовой работы (проекта) учебным планом не предусмотрено.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Структура САПР по видам обеспечения.
2. Понятие графа, фундаментального дерева.
3. Метод получения топологических уравнений.
4. Понятия теории вероятности и математической статистики (виды событий; дискретная и непрерывная величина; вероятность события; математическое ожидание).
5. Функции распределения параметров в литейных процессах: асимметрия распределения; крутизна распределения.
6. Дисперсия и нормальное распределение.
7. Регрессия, задачи регрессионного анализа.
8. Понятие о методе наименьших квадратов, коэффициенте детерминированности, коэффициент корреляции.
9. Классификация математических моделей.
10. Методика получения математической модели.
11. Понятие о задачах оптимизации.
12. Расчет оптимального состава шихты: балансовые уравнения.
13. Расчет шихты: Коэффициент выхода жидкого металла, варианты расчетных формул.
14. Расчет шихты: Коэффициент усвоения элемента из шихтового материала, его связь с угаром элемента.
15. Расчет шихты: ограничения, накладываемые на содержание в шихте отдельных шихтовых материалов, цель ограничений.
16. Расчет шихты: варианты целевых функций.
17. Определение расчетного состава сплава: причины отличия его от регламентируемого.

18. Определение расчетного состава сплава: допустимая погрешность дозирования шихты, расчетные формулы.
19. Определение расчетного состава сплава: Расчет модуля для j -той составляющей шихты.
20. Определение расчетного состава сплава: оценка среднего содержания расчетного элемента в шихте.
21. Определение расчетного состава сплава: расчет предельного отклонения содержания элемента $Э_i$ при его нижнем и верхнем регламентированных пределах.
22. Неоптимизированный расчет состава шихты, расчетные формулы.
23. Отличие учета погрешностей дозирования при расчете шихты и корректировке химического состава.
24. Понятие дифференциальной краевой задачи.
25. Методы решения дифференциальной краевой задачи.
26. Сущность метода сеток для решения дифференциальной краевой задачи.
27. Этапы алгоритма метода сеток.
28. Понятие разностной производной.
29. Примеры шаблонов в двухмерной области.
30. Понятие точности и устойчивости разностной схемы.
31. Понятие метода конечных элементов, отличие от метода конечных разностей.
32. Этапы алгоритма метода конечных элементов.
33. Порядок работы с программой INMOLD.
34. Порядок работы с программой по расчету литниковой системы.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

а) основная литература:

1. 1. Горюнов, И.И. Автоматизация технологических процессов и инженерных систем [Электронный учебник]: сборник научных трудов, посвященный 50-летию кафедры "Автоматизация инженерно-строительных технологий" / И.И. Горюнов, Ф.Н. Дьяконов, В.А. Завьялов, 2010. - 96 с.

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16402>

б) дополнительная литература:

1. Федоров, Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП: проектирование и разработка: учеб. практ. пособие / Ю.Н.Федоров, 2008, Инфра-Инженерия. - 926 с.

Программное обеспечение

1. ППП MS Office-2010
2. Тестовый редактор Блокнот
3. Браузеры IE, Google, Chrome, Opera и др.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>
6. Справочная правовая система «Консультант Плюс»,
7. Справочная правовая система «Гарант».

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «САПР в литейной технологии» имеет свои особенности, которые обусловлены её местом в подготовке бакалавра. Выполняя важную образовательную функцию, связанную с формированием культуры мышления у студентов, «САПР в литейной технологии» выступает в качестве основы приобретения способностей к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей ее достижения. На основе изучения данной дисциплины у обучаемых формируются нравственно-патриотическое сознание, вырабатывается гражданская позиция.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

На завершающем этапе изучения дисциплины необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для подготовки к зачету, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

После изучения тем дисциплины следует приступить к выполнению контрольной работы.

В завершении изучения учебной дисциплины студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана, выполнившие контрольную работу и набравшие достаточное количество баллов за учебную работу в соответствии с балльно-рейтинговой системой.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

– Технология мультимедиа в режиме диалога.

- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВА- ТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видеолекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 10
Контрольный тест к модулю 2	0 - 13
Контрольный тест к модулю 3	0 - 12
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рац. предложения)	0 - 50

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27-30
хорошо	23-26
удовлетворительно	18-22
неудовлетворительно	менее 18

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Неудовлетворительно	менее 51

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-1	Способность к анализу и синтезу
ПК-3	Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
ПК-4	Готовность использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы
ПК-14	Способность выполнять элементы проектов
ПК-15	Готовность использовать стандартные программные средства при проектировании
ПК-16	Способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Выполнение расчётов по литейному производству в электронных таблицах Excel.	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Контрольный тест 1 Практическое занятие 1
2	Модуль 2. Элементы САПР литейного производства.	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Контрольный тест 2 Практическое занятие 2
4	Модуль 3. Программы для выполнения технологической проработки процесса и проектных расчетов в САПР литейной технологии.	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Контрольный тест 3 Практическое занятие 3
5	Модули 1 - 3	ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-14, ПК-15, ПК-16	Итоговый контрольный тест. Контрольная работа

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать: методы построения математических моделей в области литейного производства, основанных на обработке эмпирических и статистических данных. (ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-14, ПК-15, ПК-16).	Не знает	Знает основные понятия математических моделей; не знаком с методы построения математических моделей в области литейного производства	Знает назначение, методов построения математических моделей в области литейного производства, но допускает ошибки при обработке статистических данных	Знает основы методы построения математических моделей в области литейного производства, основанных на обработке, но допускает ошибки при работе с эмпирическими данными.	Знает методы построения математических моделей в области литейного производства, основанных на обработке эмпирических и статистических данных.
Второй этап	Уметь: работать с программными средствами для выполнения расчётов и обработки данных. (ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-14, ПК-15, ПК-16).	Не умеет	Ошибается в работе с программными средствами для выполнения расчётов и обработки данных.	Владеет основами работы с программными средствами для выполнения расчётов, но ошибается в обработке данных.	Правильно ориентируется в работы с программными средствами для выполнения расчётов, но допускает ошибки в обработке данных.	Правильно работать с программными средствами для выполнения расчётов и обработки данных.
Третий этап	Владеть: навыками практической работы в системе моделирования литейных процессов. (ПК-1, ПК-3, ПК-4, ПК-14, ПК-15, ПК-16).	Не владеет	Частично способен к практической работе в системе моделирования процессов.	Способен к практической работе в системе моделирования литейных процессов, но допускает ошибки при выборе модели литейных процессов.	Владеет навыками практической работы в системе моделирования литейных процессов, но допускает ошибки при выборе модели литейных процессов.	Владеет навыками практической работы в системе моделирования литейных процессов.

4. Шкалы оценивания

(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видеолекций	0 - 5
Контрольный тест к модулю 1	0 - 10
Контрольный тест к модулю 2	0 - 13
Контрольный тест к модулю 3	0 - 12
КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА	0 - 30
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
Отлично	86 – 100
Хорошо	69 – 85
Удовлетворительно	51 – 68
Неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на контрольную работу

Контрольная работа выполняется в виде реферата. Номер варианта задания соответствует последней цифре шифра студента.

№	Задание
1	Классификация САПР литейной технологии (САПР ЛТ). Какие задачи способны решать САПР ЛТ?
2	Решение каких дифференциальных уравнений лежит в основе большинства программных пакетов, моделирующих литейную технологию? Каким образом осуществляется решение этих уравнений на компьютере (перечислите известные Вам методы)?
3	Опишите этапы разработки литейной технологии с помощью системы компьютерного моделирования. В чём состоят преимущества такого способа разработки технологического решения?
4	Какие данные о материалах сплава и формы необходимы для проведения расчёта отливки в системе компьютерного моделирования литейной технологии? Какое уравнение лежит в основе этого расчёта в современной системе моделирования?
5	Сформулируйте модель формирования макропористости в теле отливки. За счёт каких технологических воздействий можно добиться снижения макропористости в отливке? Какие основные данные о материале сплава необходимы для расчёта формирования макропористости в системе компьютерного моделирования литейной технологии?
6	Сформулируйте модель формирования микропористости в отливке. За счёт каких технологических воздействий можно добиться снижения микропористости в отливке? Какое уравнение лежит в основе расчёта микропористости в современной системе

	моделирования?
7	Что такое критериальный анализ? Приведите примеры возможной критериальной обработки полей температур в отливке в процессе затвердевания.
8	Опишите особенности теплообмена в песчаной форме. При принятии каких допущений моделирующая система рассчитывает теплообмен в теле литейной формы?
9	Какие источники служат для получения данных о свойствах сплавов и форм, необходимых при моделировании? Опишите в общем виде известные Вам методики экспериментального (расчётного) определения необходимых свойств.
0	Базовый набор функций постпроцессора системы моделирования литейной технологии. Каким образом можно использовать полезную информацию о процессе формирования отливки, полученную с помощью указанных Вами функций?

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

Приведённые ниже тестовые задания используются студентом для самостоятельного контроля усвоения материала и предполагают ответ типа «Да» или «Нет».

- Верно ли утверждение о том, что современная СКМ ЛТ может быть установлена и успешно работать только на «рабочих станциях» – компьютерах с вычислительными ресурсами, значительно превышающими возможности обычных ПК?
 - Да.
 - Нет
- Система синтеза литейной технологии с большей вероятностью позволяет сгенерировать литейную технологию для получения годных отливок, нежели система моделирования литейной технологии.
 - Да.
 - Нет
- Система геометрического моделирования SolidWorks служит для получения только трёхмерных геометрических моделей.
 - Да.
 - Нет
- Универсальные расчётные пакеты ANSYS и NASTRAN базируются на методе конечных элементов.
 - Да.
 - Нет
- CAE-система включает обычно только препроцессор и процессор.
 - Да.
 - Нет
- Сеточная КЭ модель предполагает расположение всех внешних узлов на поверхности геометрической модели, для которой была построена эта сетка, что является положительным фактором с точки зрения точности аппроксимации поверхности.
 - Да.
 - Нет
- В СКМ ЛТ можно предсказать только формирование дефектов усадочного характера.
 - Да.
 - Нет
- Макро- и микропористостью называют усадочный дефект в зависимости от его объёма.
 - Да.
 - Нет
- С помощью уравнения Фурье рассчитывает циркуляцию расплава при заливке формы.
 - Да.
 - Нет
- Аналитическое решение базовых уравнений (Фурье, Навье-Стокса), описывающих формирование отливки, возможно только для частных случаев, поэтому для расчёта формирования фасонной отливки требуется прибегнуть к численному их решению.

- a. Да.
 - b. Нет
11. Все формы, изготовленные на песчаной основе, обладают одинаковой теплопроводностью.
- a. Да.
 - b. Нет
12. Температура формы никогда не может превысить температуру металла в отливке.
- a. Да.
 - b. Нет
13. СКМ ЛТ обычно способны моделировать термодеструкцию компонентов формовочной смеси, протекающую при затвердевании отливки, для учёта изменения теплофизических свойств формы.
- a. Да.
 - b. Нет
14. СКМ ЛТ «Полигон» базируются на методе конечных элементов.
- a. Да.
 - b. Нет
15. Критериальный анализ в составе СКМ ЛТ позволяет проанализировать расчётные поля, полученные в результате моделирования литейной технологии, для определения различных показателей качества отливки.
- a. Да.
 - b. Нет

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- 6.1 Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2. Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3 Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4. Производится идентификация личности студента.
- 6.5. Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6. Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.