

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.04.01 Моделирование и оптимизация литейных технологий

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

22.04.02 Металлургия

Направленность (профиль)

22.04.02.08 Управление процессами в литейных технологиях

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

Ст. преподаватель, Линейцев Алексей Викторович

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является: формирование компетенций прикладного математического моделирования литейных процессов заготовительного литья с использованием специализированного программного обеспечения

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачей преподавания дисциплины является: развитие навыков прикладного математического моделирования литейных процессов заготовительного литья с использованием специализированного программного обеспечения

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-1: Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты</b>	
ПК-1: Способен проводить анализ и обработку данных, полученных в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений, анализировать и представлять результаты, делать выводы, составлять и оформлять отчеты	способы анализа и обработки данных получаемых в результате исследований и методы их верификации анализировать и представлять результаты, делать выводы и составлять отчёты методами проведения анализа и ообработки данных получаемых в результате исследований, испытаний, наблюдений и измерений.
<b>ПК-3: Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности</b>	
ПК-3: Способен применять информационные технологии и прикладные программные средства для решения задачи в области профессиональной деятельности	современные информационные технологии применяемые при моделировании изделий получаемых литейными технологиями применять современные программные продукты при разработке, моделировании и оптимизации литейных технологий современными продуктами при моделировании отливок и литейных оснасток. Способами расчета температурных полей, напряжений и дефектов в отливках. Методами устранения выявленных недостатков
<b>ПКО-4: Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук</b>	

ПКО-4: Способен решать	задачи стоящие перед выпускником в области
задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя знания в области моделирования, математики, естественных и прикладных наук	моделирования литейных технологий, применяемый математический аппарат, сопряженные дисциплины естественных и прикладных наук уметь решать задачи относящиеся к профессиональной деятельности при моделировании литейных технологий математическим аппаратом решения краевых задач и задач распространения потоков при моделировании литейных технологий, методами конечных разностей, конечных элементов и конечных тел при решении этих задач

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Сем естр	
		1	2
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,44 (52)</b>		
занятия лекционного типа	0,44 (16)		
практические занятия	1 (36)		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,56 (92)</b>		
курсовое проектирование (КП)	Нет		
курсовая работа (КР)	Да		

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Система компьютерного моделирования изделий получаемых с помощью литейных технологий</b>									
	1. Принципах работы в SolidWorks: что такое параметрическое моделирование и ассоциативность 3d модели и чертежа, интерфейс программы, дерево конструирования и менеджер команд, управление отображением 3d модели на рабочем поле. Создание и работа с Эскизами. Инструменты для создания 3d модели. Элементы по траектории, линейный и круговой массивы, зеркальное отражение. Основы создания сборок, добавление компонентов, манипуляции с компонентами, добавление и редактирование сопряжений.	4							

<p>2. Принцип работы в SolidWorks;  Интерфейс программы;  Создаем новую деталь;  Обзор Менеджера команд;  Обзор Дерева конструирования;  Как создавать эскиз?  Объекты эскиза  Инструмент Линия. Способы “Нажать-Перетащить” и “Нажать-Нажать”;  Осевая линия;  Параметр “Вспомогательная геометрия”;  Инструменты “Окружность”, “Прямоугольник” и “Дуга”;  Редактирование эскиза;</p>			9					
<p>3. Выполнение индивидуальных заданий на моделирование</p>							26	
<b>2. Моделирование литейной оснастки в системах компьютерного моделирования</b>								
<p>1. Моделирование деталей. Многоконтурное и поверхностное моделирование. Булевы операции над телами. Инструменты создания полостей в сборках. Поверхность разъема. Линии разъема. Создание литейных уклонов. Расчёты припусков на обработку.</p>	4							

2. Создание и работа с многотельными деталями; Основные причины использования многотельных деталей; Способы создания многотельной детали; Комбинирование твердых тел; Примеры работы с многотельными деталями; Импорт внешнего файла как твердого тела; Масштабирование твердых тел; Копирование твердых тел;			9					
3. Выполнение индивидуальных заданий на моделирование							20	
4. Промежуточная аттестация								
<b>3. Компьютерное моделирование процесса заливки и кристаллизации, влияние граничных и начальных условий на процессы</b>								
1. Технологии современных литейных производств. Литейное производство как технологический процесс. Основные этапы производства готовых изделий методом литья. Способы решения пространственных задач методом конечных элементов. Создание сетки конечных элементов. Наложение начальных и граничных условий. Методы анализа полученных результатов и их верификация. Проблемы сингулярности напряжений и методы их решения.	4							
2. Сравнительный анализ некоторых компьютерных программ для моделирования литейных процессов. Совмещение разработки модели отливки и моделирования литейных процессов. Неравномерность температурного поля, термические напряжения, дефекты отливок. Анализ результатов и устранение выявленных недостатков.			9					

3. Выполнение индивидуальных заданий на моделирование							26	
<b>4. Оптимизация конструкции отливки и литейной формы для обеспечения качества продукции</b>								
1. Влияние способов литья на качество получаемых отливок. Достоинства и недостатки различных способов литья и методы устранения и минимизации недостатков. Коэффициент использования материала при изготовлении отливки. Минимизация припусков на обработку.	4							
2. Литьё в одноразовые и многоразовые формы. Литье в кокиль. Литье в песчаные формы. Литье в оболочковые формы. Литье под давлением. Литье по выплавляемым моделям. Центробежное литьё. Повышение производительности труда и качества отливки. Уменьшение вредных для здоровья операций. Механизация и автоматизация процесса изготовления отливки.			9					
3. Выполнение индивидуальных заданий на курсовое проектирование							20	
4. Курсовая работа								
5. Промежуточная аттестация								
Всего	16		36				92	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Алямовский А. А. SolidWorks / CosmosWorks. Инженерный анализ методом конечных элементов: научное издание(Москва: ДМК Пресс).
2. Алямовский А. А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation (Москва: ДМК Пресс).
3. Алямовский А. А. SolidWorks Simulation. Инженерный анализ для профессионалов: задачи, методы, рекомендации(Москва: ДМК Пресс).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Программы анализа изображений и аналитические программы для исследовательского и испытательного оборудования.
- 2.

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Комплекты нормативной документации по изучаемым темам.

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Коллекция образцов для макроанализа дефектов, изломов и структуры слитков алюминиевых сплавов.

2. Коллекция образцов для микроанализа.

Световой инвертированный микроскоп.

Световой стереометрический микроскоп.

Электронный микроскоп с микроанализом.

Спектрометр.

Дифрактометр.

Приборы для оценки технологических свойств.

Твердомер и микротвердомер.

Универсальная испытательная машина для определения механических свойств.