

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.7 «Математическое моделирование литейных процессов»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.01
Машиностроение**

Направленность (профиль, специализация): **Машины и технология литейного производства**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	доцент	Г.А. Мустафин
Согласовал	Зав. кафедрой «МТиО»	С.Г. Иванов
	руководитель направленности (профиля) программы	И.В. Марширов

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-1	способностью формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	цели и задачи исследования, приоритеты решения задач, критерии оценки	формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки	способами формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки
ОПК-14	способностью выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	выбирать аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении	способами выбора аналитических и численных методов разработки математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов в машиностроении
ПК-1	способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку	способы разработки технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования и средств технологического оснащения	разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования и средств технологического оснащения	способами разработки технических заданий на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования и средств технологического оснащения
ПК-3	способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии	технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	способами оценки технико-экономической эффективности проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Информационные технологии в литейном производстве, Компьютерные технологии в машиностроении, Методы исследования литейных процессов, Основы научно-исследовательской работы студентов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Инновационные литейные технологии и процессы, Преддипломная практика, Технологическая практика

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	28	0	42	110	81

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (28ч.)

1. Введение. Цели и задачи курса "Математическое моделирование литейных процессов". Аналитические и численные методы при разработке математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[3,4] Основные понятия теории моделирования. Цели и задачи курса, приоритеты решения задач, критерии оценки. Понятие о математической модели. Математические модели и их классификация. Требования к математическим моделям. Этапы построения математической модели. Реализация математической

модели на ЭВМ

2. Реологическая математическая модель литейной формы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,3,4] Упругий элемент. Вязкий элемент. Двухэлементные модели. Модель Максвелла. Модель Кельвина. Трехэлементные и многоэлементные модели

3. Кинематика и динамика жидкости. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,3,4] Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для потока реальной (вязкой) жидкости. Применение уравнения Бернулли для расчёта литейных процессов

4. Моделирование тепловых процессов. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,3,4] Уравнение теплопроводности Фурье. Краевые условия теплопередачи. Методы решения краевых задач.

5. Численные методы решения задач теплопроводности и моделирования. Технико-экономическая эффективность исследования технологических процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (6ч.)[1,3,4] Метод конечных разностей (метод сеток) и применение его для расчёта температурных полей

Практические занятия (42ч.)

1. Расчёт деформаций и напряжений в литейной форме при её уплотнении {разработка проекта} (6ч.)[2,4] Расчёт деформаций и напряжений в литейной форме при её уплотнении

2. Расчёт истечения металла из дозаторов и подогревателей {разработка проекта} (4ч.)[2,4] Расчёт истечения металла из дозаторов и подогревателей

3. Расчёт гидропривода запирающих машин литья под давлением {разработка проекта} (4ч.)[2,4] Расчёт гидропривода запирающих машин литья под давлением

4. Расчёт параметров литья под регулируемым давлением {разработка проекта} (6ч.)[2,4] Разработка технического задания на проектирование и расчёт параметров литья под регулируемым давлением

5. Расчёт литниковых систем при заливке форм из поворотных ковшей {разработка проекта} (8ч.)[2,4] Расчёт литниковых систем при заливке форм из поворотных ковшей

6. Расчёт литниковых систем при заливке форм из стопорных ковшей {разработка проекта} (4ч.)[2,4] Расчёт литниковых систем при заливке форм из стопорных ковшей

7. Расчёт температурных полей отливки и формы при их взаимодействии методом сеток {разработка проекта} (10ч.)[2,4] Расчёт температурных полей отливки и формы при их взаимодействии методом сеток

Самостоятельная работа (110ч.)

1. 1□Подготовка к лекциям {тренинг} (23ч.)[1,3,4] 1□Подготовка к лекциям

2. Подготовка к контрольным опросам {тренинг} (21ч.)[2,4] Подготовка к

контрольным опросам

3. Расчётное задание {творческое задание} (30ч.)[2,5,6,7,8] Расчётное задание

4. Подготовка к экзамену {тренинг} (36ч.)[3,4,5,6,7,8] Подготовка к экзамену

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Мустафин Г.А. Математическое моделирование литейных процессов. Слайды к курсу лекций [Электронный ресурс]: Слайды к курсу лекций. – Электрон. дан. – Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin_mmlp.pdf

2. Мустафин Г.А. Математическое моделирование литейных процессов [Электронный ресурс]: Сборник задач с примерами решения для расчетного задания— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2015.— Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin_mat_mod.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. Мустафин Г.А. Математическое моделирование литейных процессов. Курс лекций [Электронный ресурс]: Курс лекций. – Электрон. дан. - Барнаул: АлтГТУ, 2015. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin_mat_mod_kl.pdf

6.2. Дополнительная литература

4. Аверченков, Владимир Иванович. Основы математического моделирования технических систем [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студентов инженерных специальностей всех форм обучения, магистров направления 552900 - "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств"] / В. И. Аверченков, В. П. Федоров, М. Л. Хейфец. - 3-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - Москва : Флинта, 2016. - 270 с. : ил. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

5. www.edu.ru

6.

<http://lityo.com.ua/%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D1%8B>

7. www.souzlit.ru
8. www.metalurgu.ru
9. Материалы сайта "Национальный открытый университет",
сетевой адрес: <http://www.intuit.ru/>
10. Материалы сайта "Единое окно доступа к образовательным ресурсам",
сетевой адрес: <http://window.edu.ru/>

8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	Windows
2	LibreOffice
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. (http://нэб.рф/)

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».