

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

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ
Кустов

С.Л.

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: Б1.В.4 «Моделирование и оптимизация процессов литья»

**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**

Форма обучения: очная

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

г. Барнаул

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен управлять технологическим обеспечением и контролем качества работ при изготовлении отливок на машиностроительном предприятии	ПК-1.1	Анализирует технологию получения литых заготовок
ПК-3	Способен анализировать качество отливок в соответствии с техническими условиями на их изготовление	ПК-3.2	Вносит коррективы в технологический процесс для обеспечения качества отливок, предусмотренного техническими условиями

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математические методы в инженерии, Методы исследования литейных процессов, Основы научно-исследовательской деятельности, Стандартизация и сертификация в системе управления качеством продукции машиностроения
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Современные литые конструкционные материалы, Специальные литейные материалы

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: 4 / 144

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	16	0	32	96	57

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 (16ч.)

- 1. Анализ качества отливок и технологии их получения . {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[4] Способы анализа качества отливок и зависимость качества от свойств литейной формы.**
- 2. Способы управления технологическим обеспечением и контролем качества отливок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[4] Коррективы в технологический процесс для обеспечения качества отливок.**
- 3. Введение. Понятие об экстремальной задаче. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Объект исследования, объект оптимизации и описание их с помощью модели. Объект оптимизации и кибернетическая система – «черный ящик». Общий вид математической модели, его геометрическая интерпретация. Число возможных опытов, планирование эксперимента как способ минимизации опытов при оптимизации. Требование воспроизводимости и управляемости объекта оптимизации. Сущность детерминированного подхода**
- 4. Параметр оптимизации. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Виды параметров оптимизации. Требования к параметру оптимизации. 0 задачах с несколькими входными параметрами. Обобщенный параметр оптимизации. Простейшие способы построения обобщенного отклика**
- 5. Принятие решений после построения модели. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Интерпретация результатов. Крутое восхождение по поверхности отклика. Расчет крутого восхождения. Релизация опытов. Принятие решений после крутого восхождения. Обсуждение результатов**
- 6. Определение фактора. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Требования предъявляемые к факторам. Выбор модели. Полный факторный эксперимент. Принятие решений перед планированием эксперимента. Основной (нулевой уровень) и интервалы варьирования**
- 7. Свойства факторного эксперимента. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[3,4] Полный факторный эксперимент и математическая модель. Дробный факторный эксперимент. Минимизация числа опытов. Дробная реплика. Обработка результатов эксперимента. Расчет коэффициентов математической модели. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов**

Практические занятия (32ч.)

- 1. Постановка задачи {разработка проекта} (4ч.)[1,2,5,6] Обзор литературы и другой априорной информации, выбор факторов .и параметров оптимизации**
- 2. План эксперимента {разработка проекта} (4ч.)[1,2,5,6] Построение плана – матрицы планирования для решения задачи по оптимизации. Параметр оптимизации и параметры-ограничители**
- 3. Проведение эксперимента {разработка проекта} (12ч.)[1,2,5,6] Проведение**

эксперимента в соответствии с матрицей планирования, дублирование опытов

4. Обработка результатов эксперимента {разработка проекта} (4ч.)[1,2,5,6] Оценка ошибки параллельных опытов и проверка однородности дисперсий Расчёт коэффициентов математической модели и оценка их значимости. Проверка адекватности модели

5. Крутое восхождение по поверхности модели {разработка проекта} (8ч.)[1,2,5,6] Анализ математической модели и принятие решения. Расчёт крутого восхождения по поверхности модели и реализация опытов. Анализ достигнутой области оптимума и принятие окончательного решения

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к лекциям {беседа} (10ч.)[3,4] Подготовка к лекциям
2. Подготовка к практическим занятиям {тренинг} (10ч.)[1,2,5,6] Подготовка к практическим занятиям
3. Подготовка к контрольным опросам {дерево решений} (20ч.)[3,4,6] Подготовка к контрольным опросам
4. Подготовка расчётного задания {творческое задание} (20ч.)[2,3,5,6,7,8,9,10] Темы расчётного задания : 1. Оптимизация формовочной смеси. 2. Оптимизация стержневой смеси. 3. Оптимизация сплава отливки. 3. Оптимизация технологии плавки.
5. Подготовка к экзамену {тренинг} (36ч.)[2,3,4,5,6] 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. Оптимизация процессов литья: Метод. указ. к практич. занятиям для студ. направления 15.04.01 «Машиностроение» (профиль «Машины и технология литейного производства»). Алт. гос. техн. университет. им. И.И. Ползунова. – Барнаул: Б.и., 2015. – 23 с. – Режим доступа: http://new.elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin_opl_mu.pdf

2. Шокина, Ю. В. Разработка инновационной продукции пищевой биотехнологии. Практикум : учебное пособие / Ю. В. Шокина. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 116 с. – ISBN 978-5-8114-3690-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/122146>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

3. 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>

4. Мустафин Г.А. Оптимизация литейных процессов: конспект лекций. - Барнаул: АлтГТУ, 2015, 25 с. - Доступ из ЭБ образовательных ресурсов АлтГТУ. Прямая ссылка: http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Mustafin_opl_kl.pdf

6.2. Дополнительная литература

5. Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" : учебное пособие / Н. А. Самойлов. - 3-е изд., испр. И доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-8114-1553-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/37356>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Грубый, С. В. Оптимизация механической обработки : учебник / С. В. Грубый. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 140 с. - ISBN 978-5-8114-3800-6. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/116366>. - Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

7. www.edu.ru

8.

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

9. www.souzlit.ru

10. www.metalurgu.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.

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	LibreOffice
2	Mozilla Thunderbird
3	Windows
4	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	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 учебных занятий
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».