

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.3 «Автоматизация проектирования оснастки и литейной технологии»

**Код и наименование направления подготовки (специальности): 15.03.02
Технологические машины и оборудование**

**Направленность (профиль, специализация): Цифровые технологии в
формообразовании изделий**

**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	И.В. Марширов

г. Барнаул

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

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-6	Способность проектировать литейную оснастку различной сложности	ПК-6.1	Способен проектировать технологию изготовления оснастки
		ПК-6.2	Способен проектировать конструкцию литейной оснастки в соответствии со стандартными методиками
		ПК-6.3	Способен разрабатывать 3D-модели литейной оснастки и осуществлять их прототипирование

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Инженерная графика, Компьютерная графика, Прикладные пакеты инженерной графики и моделирования, Системы автоматизированного проектирования, Цифровые технологии в формообразовании изделий
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Компьютерные и информационные технологии в литейном производстве, Контроль качества отливок, Преддипломная практика, Специальные способы литья, Технология литейного производства

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: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	48	16	156	114

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

Форма обучения: очная

Семестр: 5

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	16	16	60	57

Лекционные занятия (16ч.)

1. **Общая концепция строения отливки. Классификация отливок по сложности. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8,9] Цельные отливки. Сборные отливки. Получение частей отливки разными способами. Пять групп сложности отливок и их характерные отличия. Примеры.**
2. **Конструирование отливок {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,9] Конструирование отливок с учетом их прочности, с учетом лёгкости изготовления формы и модели, с учетом правильного заполнения формы металлом, с учетом усадочных раковин, напряжений и трещин, с учетом её очистки после выбивки.**
3. **Основные понятия о модельном комплекте и применяемые материалы {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,8,10] Состав модельного комплекта. Классификация модельных комплектов. Строение дерева. Породы дерева. Подготовка древесины. Основные виды обработки древесины и применяемые инструменты. Оборудование модельных цехов.**
4. **Проектировании конструкции литейной оснастки из древесины. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,8] Типы модельных заготовок. Разработка технологического процесса изготовления моделей. Изготовление модельных заготовок. Разметка. Отделка и маркировка моделей.**
5. **Особенности проектирования конструкции металлической модельной оснастки. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[7,10] Материалы для модельных комплектов. Элементы металлического модельного комплекта. Модели. Модельные плиты для опочной формовки. Крепление и фиксирование моделей на плите (монтаж моделей). Типы моделей стояков, способы фиксирования и закрепления. Конструктивные особенности модельной плиты при врезании модели**
6. **Проектирование конструкции металлических стержневых ящиков. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,10] Вдувные втулки. Вентиляция стержневых ящиков. Бронирование стержневых ящиков. Фиксирование половинок стержневого ящика. Нагреваемые стержневые ящики.**
7. **Проектирование конструкции опок. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[5,7,10] Классификация опок. Конструктивные элементы опок. Определение габаритных размеров опок. Штырьевой узел (узел спарки). Цапфы. Расчёт параметров опоки в зависимости от силовых факторов.**
8. **Проектирование технологии изготовления металлической и пластмассовой модельной оснастки. {лекция с разбором конкретных**

ситуаций} (2ч.)[7,8] Разработка рабочих чертежей. Разработка технологической документации. Изготовление заготовок для отдельных частей модельного комплекта. Выполнение разметочных и станочных операций. Слесарно-сборочные операции. Применяемые материалы и изготовление пластмассовых моделей и стержневых ящиков.

Практические занятия (16ч.)

1. Проектирование конструкции отливок {разработка проекта} (2ч.)[1,2,9] Проектирование конструкции отливок
2. Проектирование конструкции деревянной модели {разработка проекта} (2ч.)[1,2,8] Проектирование конструкции деревянной модели
3. Проектирование конструкции металлических моделей {разработка проекта} (4ч.)[1,2,10] Проектирование конструкции металлических моделей
4. Проектирование конструкции и расчет стержневых ящиков {разработка проекта} (4ч.)[1,2,10] Проектирование конструкции и расчет стержневых ящиков
5. Проектирование конструкции и расчет опок {разработка проекта} (4ч.)[1,5,7] Проектирование конструкции и расчет опок

Лабораторные работы (16ч.)

1. Проектирование технологии изготовления модели. {работа в малых группах} (4ч.)[1,8,10] Проектирование технологии изготовления модели.
2. Исследование процесса изготовления деревянной промодели {работа в малых группах} (4ч.)[1,8] Исследование процесса изготовления деревянной промодели
3. Исследование процесса изготовления пластмассовых и металлических моделей {работа в малых группах} (8ч.)[1,8] Исследование процесса изготовления пластмассовых и металлических моделей

Самостоятельная работа (60ч.)

1. Подготовка к лекциям {тренинг} (12ч.)[5,7,8,10] Подготовка к лекциям
2. Защиты лабораторных работ {тренинг} (16ч.)[5,15,16,17,18,19,20] Защиты лабораторных работ
3. Подготовка к текущему контролю успеваемости {тренинг} (10ч.)[5,7,8,10] Подготовка к текущему контролю успеваемости
4. Подготовка к зачёту. {тренинг} (22ч.)[1,5,7,8,10] Подготовка к зачёту.

Семестр: 6

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	32	0	96	57

Лекционные занятия (16ч.)

- 1. Введение.Общее понятие о системах автоматизированного проектирования. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[6,11,12]**
Понятие «проектирование». Технология и основные принципы проектирования. Системный анализ проектирования. Аспекты и иерархические уровни проектирования. Процесс проектирования. Типовые маршруты и процедуры проектирования. Способы верификации. Типовые проектные процедуры. Особенности проектирования литейных технологий и подходы к их автоматизации.
- 2. Автоматизация конструкторского проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[6,11,12]**
Понятие конструирования. Базовое программно-информационное обеспечение конструкторского проектирования. Геометрическое моделирование. Системы двумерного моделирования (2D-системы). Системы трехмерного моделирования (3D-системы). Методы построения при трехмерном моделировании.
- 3. Основы автоматизации технологического проектирования {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[6,11,12]**
Особенности технологической подготовки производства. Задачи технологической подготовки производства. Единая система технологической подготовки производства. Автоматизация технологической подготовки производства. Задачи автоматизации технологического проектирования.
- 4. Системы компьютерного моделирования литейных процессов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[6,11,12]**
Сравнительный анализ систем. Практические аспекты компьютерного моделирования литейных процессов

Лабораторные работы (32ч.)

- 1. Структура и особенности автоматизированной системы проектирования Компас-3D. {работа в малых группах} (4ч.)[3,13]**
- 2. Построение трехмерной геометрической модели отливки с использованием автоматизированной системы геометрического моделирования Компас-3D {творческое задание} (12ч.)[3,13]**
- 3. Применение системы компьютерного моделирования литейных процессов для разработки литейной технологии {творческое задание} (16ч.)[3,13]**

Самостоятельная работа (96ч.)

- 1. Изучение теоретического материала(16ч.)[6,11,12,15,19,20]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам(32ч.)[3,4,13]**

3. Подготовка к текущему контролю успеваемости(12ч.)[6,11,12,15,19,20]
4. Подготовка к экзамену(36ч.)[6,11,12,15,19,20]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Сироткин, С. А. Технология литейного производства: технология литья в песчаные формы : учебно-методическое пособие / С. А. Сироткин, В. А. Горбунов. – Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. – 96 с. – ISBN 978-5-87623-974-7. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/107166.html> (дата обращения: 06.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Марков В.А., Мустафин Г.А. Сборник задач по технологии литейного производства. Изд. АлтГТУ, г. Барнаул, 2005. 90 с. – 100 экз., в НТБ - 1 экз.

3. Марширов, И.В. Основы проектирования в КОМПАС-3D / И.В. Марширов, Н.В. Ломских. – Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2020 –32 с. – Режим доступа:

http://elib.altstu.ru/eum/download/mtio/Marshirov_OsnKompas3D_ump.pdf

4. Смирнова, Л. А. Цифровые 3D-технологии в инженерной графике : учебное пособие : [16+] / Л. А. Смирнова, Р. Н. Хусаинов, В. В. Сагадеев ; Казанский национальный исследовательский технологический институт. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2019. – 144 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=683828> (дата обращения: 06.03.2023). – Библиогр.: с. 138-142. – ISBN 978-5-7882-2660-6. – Текст : электронный.

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

5. Кузнецов, В. Г. Технология литья : учебное пособие / В. Г. Кузнецов, Ф. А. Гарифуллин, Г. С. Дьяконов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2012. – 146 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258609> (дата обращения: 06.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1360- 6. – Текст : электронный.

6. Белов, П. С. САПР технологических процессов: курс лекций : учебное пособие : [16+] / П. С. Белов, О. Г. Драгина. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2019. – 152 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560692> (дата обращения: 06.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0074-6. – DOI 10.23681/560692. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

7. Трухов, А.П. Технология литейного производства: Литье в песчаные формы / Под ред. А.П. Трухова.– М.: Академия, 2005. – 523 с. – 10 экз.

8. Балабин В.В. Модельное производство. – М.: Машиностроение, 1970. – 11 экз.

9. Анисимов Н.Ф., Благов Б.Н. Проектирование литых деталей. Справочник. М.: Машиностроение, 1967. – 9 экз.

10. Ложичевский, А.С. Литейные металлические модели. М.: Машиностроение, 1973. – 12 экз.

11. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов : учебное пособие : [16+] / Н. Р. Галяветдинов, Р. Р. Сафин, Р. Р. Хасаншин, П. А. Кайнов ; Казанский национальный исследовательский технологический университет. – Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2013. – 112 с. : схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427925> (дата обращения: 06.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1567-9. – Текст : электронный.

12. Основы САПР : учебное пособие / И. В. Крысова, М. Н. Одинец, Т. М. Мясоедова, Д. С. Корчагин ; Омский государственный технический университет. – Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. – 92 с. : табл., граф., схем, ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493424> (дата обращения: 06.03.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2423-0. – Текст : электронный.

13. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс : учебное пособие : [16+] / А. Хорольский. – 2-е изд., исправ. – Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. – 325 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429257> (дата обращения: 06.03.2023). – Текст : электронный.

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

15. <http://window.edu.ru/>

16. <http://www.ruscastings.ru/>

17. <http://www.foundrymag.ru/>

18. Сайты: <http://www.mkmssoft.ru>, <http://www.poligonsoft.ru/>,
<http://cae.ustu.ru/>
 19. <http://elib.altstu.ru/>
 20. <http://biblioclub.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	Windows
3	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».

