

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.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, Технологии быстрого прототипирования в литейном производстве, Цифровые технологии в формообразовании изделий
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	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: 8 / 288

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	192	119

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: 4 / 144

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	96	62

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 (96ч.)

1. **Подготовка к лекциям {тренинг} (16ч.)[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 контрольным опросам {тренинг} (30ч.)[5,7,8,10]** Подготовка к контрольным опросам
4. **Подготовка к зачёту. {тренинг} (34ч.)[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(20ч.)[6,11,12,15,19,20]**
- 2. Подготовка к лабораторным работам(20ч.)[3,4,13]**
- 3. Подготовка к текущему контролю успеваемости(20ч.)[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 электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107166.html> (дата обращения: 18.01.2022). — 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 / 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: 13.02.2022). – 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: 12.02.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7882-1360- 6. – Текст : электронный.

6. Белов, П. С. САПР технологических процессов: курс лекций : учебное пособие / 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: 12.02.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4499-0074-6. – DOI 10.23681/560692. – Текст : электронный.

6.2. Дополнительная литература

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 / 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: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=427925>

12. Основы САПР : учебное пособие / И. В. Крысова, М. Н. Одинец, Т. М. Мясоедова, Д. С. Корчагин ; Минобрнауки России, 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: 14.02.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8149-2423-0. – Текст : электронный.

13. Хорольский, А. Практическое применение КОМПАС в инженерной деятельности: курс : учебное пособие : / 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: 12.02.2022). – 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 контролируемых 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	LibreOffice
2	Windows
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 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».