

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д.Асенчик

_____ (подпись)

14.12. 2022

_____ (дата утверждения)

Регистрационный № УД –33– 144 /уч.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОСНАСТКИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка
(по направлениям)»

направление специальности

1-42 01 01-01 «Металлургическое производство и материалобработка
(металлургия)»

специализации

1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов»

Учебная программа составлена на основе:
образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01-2019;
учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» специализации 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов» № I 42-1-04/уч. от 05.02.2021, № I 42-1-18/уч. от 31.05.2022.

СОСТАВИТЕЛЬ:

О.В. Герасимова, старший преподаватель кафедры «Металлургия и литейное производство» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», магистр технических наук.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Д.М. Станецкий, главный инженер СП ОАО «ГЭТЗ».

Г.В.Петришин, декан машиностроительного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 08.11.2022);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 4 от 09.11.2022);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 3 от 13.12.2022).

Регистрационный номер МТФ УД- 29-03 /уч

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа дисциплины «Проектирование оснастки» подготовлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта ОСВО 1-42 01 01-2019; учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» специализации 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов».

Цели и задачи дисциплины учебной дисциплины

Целью рассматриваемой дисциплины «Проектирование оснастки» является подготовка студентов для производственно-технологической, организационно-управленческой, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности при изготовлении технологической оснастки литейного производства. От технического уровня изготовления оснастки в значительной степени зависит не только качество отливок, но и производительность линейных цехов, материала и энергоемкость продукции литейных цехов. Применение новых материалов и современных технологий также позволяет существенно повысить размерную точность и оснастки, и отливок.

Главными задачами дисциплины являются: обучение студентов основам проектирования модельной оснастки; разновидностям объектов модельной оснастки применительно к способам изготовления форм и стержней; разновидностям материалов используемых для изготовления объектов оснастки; разновидностям способов изготовления.

Место учебной дисциплины

Дисциплина «Проектирование оснастки» занимает основополагающее место в системе подготовке специалиста с высшим образованием.

Требования к освоению учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основы проектирования и эксплуатации объектов оснастки;
- особенности оснастки для специальных способов изготовления отливок;
- достоинства и недостатки различных материалов, применяемых для изготовления объектов оснастки;

- современные способы изготовления моделей и стержневых ящиков;

уметь:

- применять на практике полученные знания: разрабатывать техническую документацию;

- выбирать материал с учетом масштаба производства, эксплуатационных свойств различных материалов и экономической целесообразности;

- использовать при проектировании оснастки конструктивные элементы, обеспечивающие высокое качество отливок

владеть:

- методикой расчёта размеров оснастки;

- информацией о современных технологиях проектирования производственной оснастки.

Требования к компетентности специалиста

В результате изучения дисциплины приобрести специализированную компетенцию: знать основные виды технологической оснастки, область ее применения в зависимости от назначения; выбирать материалы для ее изготовления и ремонта.

А также развить и закрепить ряд профессиональных компетенций:

- анализировать перспективы развития технологии литейного производства и необходимых для этого процессов получения новых материалов и оборудования;

- выбирать эффективные критерии развития технологии и проектирования оборудования для получения литья, удовлетворяющего условиям современного литейного производства;

- совершенствовать и оптимизировать действующие технологические процессы на основе системного подхода к анализу исходных материалов, существующих технологических процессов и требований к качеству получаемых изделий;

- разрабатывать способы повышения качества продукции литейного производства с использованием методов статистического анализа;

- совершенствовать методы повышения качества литья с использованием современных компьютерных технологий;

- применять методы моделирования, компьютерного проектирования технологических процессов литейного производства;

- применять современные программные продукты для проектирования отливок и технологии их изготовления;

- разрабатывать необходимую технологическую документацию и принимать участие в создании стандартов и нормативов, проводить сертификацию материалов, используемых для получения качественного литья в составе групп специалистов;

- разрабатывать технологические процессы для литья в разовые формы, для специальных видов литья на основе современных компьютерных систем моделирования технологических процессов;

- разрабатывать технологическую документацию на проектируемые процессы литья с использованием современных методов твердотельного моделирования.

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Форма получения высшего образования: дневная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Проектирование оснастки» для специальности 1-42 01 01 «Металлургическое производство и материалобработка (по направлениям)» специализации 1-42 01 01-01 02 «Электрометаллургия черных и цветных металлов» составляет – 128 часов.

Трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

Виды занятий	Дневная форма
Курс	2
Семестр	4
Лекции (часов)	34
Практические занятия (часов)	-
Лабораторные занятия (часов)	34
Всего аудиторных (часов)	68

Формы текущей аттестации по учебной дисциплине

Экзамен	4
Зачёт	нет
Тестирование	нет
Курсовая работа	нет

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Понятие «технологическая оснастка». Проектирование модельного комплекта.

Тема 1.1 Роль технологической оснастки в литейном производстве.

Назначение модельного комплекта. Требования, предъявляемые к модельному комплекту и его состав. Классификация модельных комплектов. Техничко-экономическое обоснование выбора материала и типа модельного комплекта.

Тема 1.2 Модельные комплекты упрощенной конструкции.

Формовочные шаблоны. Скелетные модели. Область применения. Порядок изготовления форм с помощью моделей упрощенной конструкции.

Тема 1.3 Разработка технологического процесса изготовления отливок.

Этапы разработки технологического процесса изготовления отливки.

Тема 1.4 Оценка технологичности конструкции отливки.

Комбинирование и расчленение литых деталей. Внешнее очертание литых деталей. Внутренние полости и отверстия в отливках. Размеры литых отверстий. Толщина стенок отливок. Сопряжения стенок, углы и переходы. Места скопления металла.

Тема 1.5 Выбор оптимального положения отливки в форме и определение поверхности разъема.

Рекомендации по выбору оптимального положения отливки в форме и определению поверхности разъема.

Тема 1.6 Основы конструирования модельных комплектов.

Технологический процесс изготовления модельных комплектов. Модельные заготовки и их нормализация.

Раздел 2. Материалы, применяемые для изготовления модельных комплектов.

Тема 2.1 Деревянные модельные комплекты.

Характеристика древесины как материала для изготовления модельных комплектов. Строение ствола дерева. Выбор пород дерева, распиловка и сушение древесины. Порядок операций при изготовлении деревянных моделей. Способы соединения модельных заготовок. Клеи. Обработка, окраска, маркировка, контроль и приемка моделей. Хранение и ремонт модельных комплектов.

Тема 2.2 Металлические модельные комплекты.

Сплавы для изготовления модельных комплектов. Основные принципы конструирования и область применения металлических МК. Технология изготовления металлических моделей, модельных плит, стержневых ящиков для различных способов формообразования.

Тема 2.3 Пластмассовые модельные комплекты.

Преимущества и перспективы применения пластмассовых моделей. Основные виды пластмасс, используемых для изготовления моделей.

Тема 2.4 Пенополистироловые модели.

Область применения. Конструирование и способ изготовления моделей.

Тема 2.5 Гипсовые, цементные и железобетонные модели.

Область применения. Порядок изготовления моделей из гипса, цемента, бетона.

Тема 2.6 Технологии быстрого изготовления моделей и прототипов.

Стереолитография (SLA - Stereo Lithography Apparatus). Селективное лазерное спекание (SLS - Selective Laser Sintering). Моделирование струйным принтером (MJM – Multi Jet Modelling). Послойное наклеивание ПВХ-пленки (PSL - Plastic Sheet Lamination).

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Понятие «технологическая оснастка». Проектирование модельного комплекта.							
1.1	Роль технологической оснастки в литейном производстве.	2						устный опрос, экзамен
1.2	Модельные комплекты упрощенной конструкции.	2						устный опрос, экзамен
1.3	Разработка технологического процесса изготовления отливок.	2			2			устный опрос, ЗЛР, экзамен
1.4	Оценка технологичности конструкции отливки.	5			5			устный опрос, ЗЛР, экзамен
1.5	Выбор оптимального положения отливки в форме и определение поверхности разъема.	5			5			устный опрос, ЗЛР, экзамен
1.6	Основы конструирования модельных комплектов.	2			6			устный опрос, ЗЛР, экзамен
2	Материалы, применяемые для изготовления модельных комплектов.							
2.1	Деревянные модельные комплекты.	4			4			устный опрос, ЗЛР, экзамен
2.2	Металлические модельные комплекты.	4			4			устный опрос, ЗЛР, экзамен
2.3	Пластмассовые модельные комплекты.	2			2			устный опрос, ЗЛР,

1	2	3	4	5	6	7	8	9
								экзамен
2.4	Пенополистироловые модели.	2			2			устный опрос, ЗЛР, экзамен
2.5	Гипсовые, цементные и железобетонные модели.	2			2			устный опрос, ЗЛР, экзамен
2.6	Технологии быстрого изготовления моделей и прототипов.	2			2			устный опрос, ЗЛР, экзамен
	Всего (часов):	34			34			

ЗЛР- защита лабораторной работы

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**Основная литература**

1. Балабин, В. В. Модельное производство / В. В. Балабин; под ред. А. К. Белопухова. - Москва: Машиностроение, 1970. - 160 с.
2. Ложичевский, А. С. Литейные металлические модели / А. С. Ложичевский. - 3-е изд.. - Москва: Машиностроение, 1973. - 350 с.
3. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства: В 2 ч / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Минск: Новое знание: Москва: ИНФРА-М, 2011. - 383 с. - (Высшее образование)
3. Кукуй, Д. М. Теория и технология литейного производства: В 2 ч / Д. М. Кукуй, В. А. Скворцов, Н. В. Андрианов. - Минск: Новое знание: Москва: ИНФРА-М, 2011. - 405 с. - (Высшее образование)

Дополнительная литература

5. ГОСТ 3.1125-88. Единая система технологической документации. Правила графического выполнения элементов литейных форм и отливок. - Изд. офиц. - Москва: Госстандарт, 1988. - 19 с. - (Межгосударственный стандарт).
6. ГОСТ 26645-85. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку. - Изд. офиц. - Москва: Госстандарт, 1989. - 55 с. - (Межгосударственный стандарт).
7. ГОСТ 3212-92. Комплекты модельные. Уклоны формовочные, стержневые знаки, допуски размеров. - Изд. офиц. - Москва: Госстандарт, 1993. - 23 с. - (Межгосударственный стандарт).
8. Власов, А. Ф. Справочник конструктора модельной оснастки / А. Ф. Власов, П. В. Васильев. - Ленинград : Машиностроение, 1980. - 225 с.

Характеристика инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Использование имитационных компьютерных моделей и устройств для изготовления технологической оснастки;

Использование актуальных презентационных видео материалов из отечественных и зарубежных источников.

Характеристика рекомендуемых методов и технологии обучения

Рекомендуемыми методами обучения, отвечающими целям изучения дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссия, учебные дебаты, «мозговой штурм» и другие формы и методы), реализуемые на практических занятиях и конференциях.

Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- решение индивидуальных заданий;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка сообщений, тематических докладов, презентаций по заданным темам;
- проработка тем (вопросов), вынесенных на самостоятельное изучение;
- составление тематической подборки литературных источников, интернет-источников.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

Обучающиеся допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине при условии выполнения всех видов работ, предусмотренных настоящей учебной программой.

При прохождении текущей аттестации обучающимся запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Диагностика компетентности студента

Для оценки достижений студента рекомендуется использовать следующий диагностический инструментарий:

- устный опрос в течение 5-10 мин. в начале каждой лекции;
- устный и письменный опрос во время лабораторных занятий;
- защита выполненных индивидуальных лабораторных заданий;

выступление студентов на семинаре и конференции по подготовленному реферату;

электронные тесты;

сдача экзамена.

Перечень тем лабораторных занятий

Оценка технологичности литой детали.

Выбор положения отливки в форме и плоскости разъема.

Выбор положения отливки в форме и плоскости разъема.

Определение величин припусков на механическую обработку.

Определение конструкций стержней, их знаковых частей.

Конструирование модельного комплекта.

Критерий оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

Примерный перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Понятие «технологическая оснастка».
2. Роль оснастки в процессе производства литых заготовок?
3. Разработка чертежа отливки.
4. Классификация модельных комплектов.
5. Выбор материала модельных комплектов.
6. Характеристика древесины, как материала для изготовления модельных комплектов.
7. Выбор порода дерева.
8. Распиловка и сушка древесины.
9. Порядок операций при изготовлении деревянной модели.
10. Способы соединения деревянных модельных заготовок.
11. Обработка, окраска, маркировка, контроль и приемка деревянных моделей.
12. Металлические модельные комплекты.
13. Сплавы для изготовления модельных комплектов.
14. Основные принципы конструирования и область применения металлических модельных комплектов.
15. Металлические модельные комплекты для различных способов формообразования.
16. Способы соединения съемных стержневых знаков.
17. Способы монтажа металлических моделей на подмодельных плитах.
18. Область применения пластмассовых моделей.
19. Основные виды пластмасс, используемых для изготовления моделей.
20. Изготовление форм для пластмассовых моделей и стержневых ящиков.

21. Изготовление пластмассовых моделей и стержневых ящиков.
22. Пенополистироловые модели.
23. Гипсовые модели.
24. Цементные и железобетонные модели.
25. SLS- технология изготовления моделей.
26. SLA- технология изготовления моделей.
27. LOM- технология изготовления моделей.
28. Анализ технологичности литой детали
29. Выбор плоскости разъема формы.
30. Выбор положения отливки в форме при заливке.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Производство отливок на основе железа	МиТОМ	нет	
Производство отливок на основе цветных сплавов	МиТОМ	нет	

Зав.кафедрой
«Металлургия и технологии
обработки материалов»

Ю.Л.Бобарикин