Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра материаловедения и технологии материалов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.4.2 Технология литейного производства»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
15.03.01 Машиностроение
(код и наименование направления подготовки)

Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы
Программа академического бакалавриата

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Заочная

Год набора 2019

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра материаловедения и технологии материалов
наименование кафедры

протокол № 5 от "18" января 2019 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра материаловедения и технологии материалов — *подпись* — Юршев В.И.
наименование кафедры *расшифровка подписи*

Исполнители:

доцент — *подпись* — Тавтилов И.Ш.
должность *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
15.03.01 Машиностроение — *личная подпись* — Юршев В.И.
код наименование *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Грицай Н.Н.
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству от АКИ
личная подпись — Черноусова А.М.
расшифровка подписи

© Тавтилов И.Ш., 2019
© ОГУ, 2019

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- формирование навыков самостоятельного решения проектных задач на различных стадиях проектирования литейной формы, обеспечивающих получение точных отливок в условиях комплексно-механизированных и автоматизированных производств.

Задачи:

- вооружить будущих специалистов знаниями по современной технологии получения отливок;
- научить выявлять причины возникновения и разрабатывать мероприятия по ликвидации дефектов в отливках;
- формулировать требования к технологическим процессам;
- находить оптимальные технологические решения для получения высококачественных отливок при минимальных трудовых и материальных затратах;
- оценивать воздействие технологических процессов на окружающую среду.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Материаловедение, Б.1.Б.19 Технология конструкционных материалов*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: - основные законы естественнонаучных дисциплин для изучения современных способов изготовления литейных форм и проектирования и производства литейной оснастки. **Уметь:** - применять методы математического анализа при разработки технической документации в виде чертежей модельно-опочной оснастки, технологических карт и инструкций на изготовление отливок; - анализировать природу дефектов и причины брака отливок и разрабатывать мероприятия по их устранению. **Владеть:** - навыками моделирования, теоретического и экспериментального исследования при выполнении проектных, конструкторских, технико-экономических и технологических решений; - опытом проводить исследования технологических процессов, литературный и патентный поиск с применением информационных средств и технологий.	ОПК-1 умением использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
Знать: - технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения; - методы разработки технологического процесса получения отливок в песчаных формах и специальными методами литья. **Уметь:**	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
- учитывать при проектировании технические и эксплуатационные параметры деталей; - осуществлять контроль качества формовочных материалов и смесей, технологии формовки, заливки и очистки отливок; - организовывать и осуществлять научные исследования в области смесеприготовления, изготовления форм и стержней; руководить модельным, смесеприготовительным, стержневым, формовочно-заливочно-выбивным и термообрубным отделениями литейного цеха. **Владеть:** - навыками учета параметров исходных заготовок при проектировании для выбора материалов и режимов его обработки, исходя из условий эксплуатации и комплекса предъявляемых требований; - знаниями анализа основных научно-технических проблем проектирования литейной технологии.	

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	7 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**144**
Контактная работа:	**12,25**	**12,25**
Лекции (Л)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	6	6
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального задания (ИЗ);* *- самостоятельное изучение отдельных вопросов разделов 2-3, 5-8, 9;* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям.*	**131,75**	**131,75**
Вид итогового контроля	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 7 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Возникновение и развитие технологии литейного производства. Схемы технологических процессов. Формовочные и стержневые смеси. Назначение, способы уплотнения. Ручная, почвенная, машинная формовка. Технологические процессы изготовления стержней.	14	2		2	10
2	Операции, выполняемые при сборке, заливке и охлаждении форм. Технология заливки форм.	18			2	16

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Охлаждение отливок. Способы выбивки форм и стержней.					
3	Обеспечение качества отливок. Контроль технологического процесса изготовления отливок. Художественное литье.	16				16
4	Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Выбор смесей.	16	2			14
5	Дефекты в отливках. Несоответствие по геометрии. Несплошности в теле отливки. Качество литых поверхностей.	18				18
6	Модельно-литейная оснастка: материалы и конструирование Классификация и показатели точности отливок. Конструирование литой детали отливаемой в песчаные формы. Разработка технологического процесса. Получение отливок, стежней.	16	2			14
7	Классификация прибылей. Конструирование и расчет прибылей. Литниковые системы и требования к ним. Типы и инженерные методы расчета литниковых систем. Холодильники для стальных и чугунных отливок. Определение габаритов опок и расчет крепления форм.	22			2	20
8	Оформление и порядок разработки технологического процесса. Особенности получения отливок из разных сплавов в песчано-глинистых формах.	12				12
9	Технология и основные принципы специальных способов литья	12				12
	Итого:	144	6		6	132
	Всего:	144	6		6	132

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела
1	2	3
Модуль1. Изготовление разовых литейных форм и стержней		
1	Возникновение и развитие технологии литейного производства. Схемы технологических процессов. Формовочные и стержневые смеси. Назначение, способы уплотнения. Ручная, почвенная, машинная формовка. Технологические процессы	Введение. Краткий обзор истории развития технологии формообразования отливок. Структура выпуска отливок и использование различных технологий. Последовательность изготовления разовой литейной формы. Схемы технологических процессов получения отливок. Основные понятия и термины. Структура выпуска отливок с использованием различных технологий. Общие технологические схемы изготовления отливок. Типы литейного производства. Требования к смесям. Составы смесей для формовки. Уплотнение смесей. Почвенная формовка. Ручная формовка в опоках. Разновидности процессов формовки. Назначение, способы машинной формовки. Способы уплотнения смесей на машинах при изготовлении форм и

	изготовления стержней.	стержней. Способы извлечения моделей. Характеристика способа. Изготовление моделей и форм. Влияние технологических факторов на качество отливок. Автоматические линии. Изготовление ПГ-форм на АФЛ. Технология безопочной формовки. Вакуумно-импульсная формовка. Классификация процессов. Уплотнение стержневой смеси. Современные технологии изготовления стержней.
2	Операции, выполняемые при сборке, заливке и охлаждении форм. Технология заливки форм. Охлаждение отливок. Способы выбивки форм и стержней.	Сборка литейных форм. Способы крепления форм под заливку. Расчет давления жидкого металла на элементы литейной формы. Температурный режим заливки. Технология заливки, механизация и автоматизация. Продолжительность охлаждения отливки в форме. Способы выбивки форм. Выбивка форм. Выбивка стержней. Обрубка, зачистка и термообработка отливок.
Модуль 2. Обеспечение качества литых изделий		
3	Обеспечение качества отливок. Контроль технологического процесса изготовления отливок. Художественное литье.	Цель контроля литейной технологии. Контроль исходных формовочных материалов. Контроль формовочного инструмента. Контроль форм и стержней. Развитие художественного литья. Литье колоколов. Статуарное литье. Уральское искусство литья. Способы художественного литья.
4	Контроль качества формовочных и стержневых смесей. Выбор смесей.	Структура смеси. Назначение формовочных и стержневых смесей. Требования к смесям. Контроль качества смесей.
5	Дефекты в отливках. Несоответствие по геометрии. Несплошности в теле отливки. Качество литых поверхностей.	Классификация дефектов. Несоответствие по геометрии. Дефекты поверхности. Дефекты несплошности в теле отливки. Включения. Несоответствие по структуре. Оценка качества литой поверхности, влияние качества поверхности отливки на ее свойства. Условия получения качественных поверхностей форм. Пригар на поверхности отливок. Мероприятия, предупреждающие образование пригара.
Модуль 3. Основные принципы проектирования технологического процесса получения отливок		
6	Модельно-литейная оснастка: материалы и конструирование Классификация и показатели точности отливок. Конструирование литой детали отливаемой в песчаные формы. Разработка технологического процесса. Получение отливок. Конструирование стержней.	Модельный комплект, его состав, назначение. Опочная оснастка, назначение, требования к конструкции. Конструирование моделей и стержневых ящиков. Техническое обоснование выбора материала моделей. Конструирование деревянных и металлических моделей. Конструирование стержневых ящиков. Классификация отливок. Показатели точности отливок. Технические требования к отливкам Оценка технологичности литой детали. Разработка рациональной конструкции литой детали. Выбор способа изготовления форм. Выбор положения отливки при заливке и назначение поверхности разъема формы. Определение припусков на усадку. Формовочные уклоны, технологические пополнения.

		Определение количества и конструкции стержней. Знаки стержней. Выбор конструкции и размеров.
7	Классификация прибылей. Конструирование и расчет прибылей. Литниковые системы и требования к ним. Типы и инженерные методы расчета литниковых систем. Холодильники для стальных и чугунных отливок. Определение габаритов опок и расчет крепления форм.	Назначение прибылей. Классификация прибылей. Выбор месторасположения прибылей Назначение и классификация прибылей. Выбор месторасположения прибылей. Определение формы и размеров прибылей, питающих бобышек. Назначение и виды литниковых систем. Элементы литниковых систем и требования, предъявляемые к ним. Способы подвода металла в форму. Типы литниковых систем, их достоинства и недостатки. Методы расчета литниковых систем для отливок, получаемых в ПГ-формах. Холодильники внутренние и наружные. Выбор места установки холодильников. Методы расчета холодильников. Требования к размещению отливок в форме. Принципы выбора опок. Загрузка собранных форм, определение веса груза.
8	Оформление и порядок разработки технологического процесса. Особенности получения отливок из разных сплавов в песчано-глинистых формах.	Создание чертежа модельных указаний. Требования к чертежу отливки. Разработка и оформление карты технологического процесса изготовления отливки. Технология формовки отливок из стали. Отливки из ковкого, высокопрочного и белого чугунов. Особенности литейной формы отливок из алюминиевых сплавов.
9	Технология и основные принципы специальных способов литья	Сущность способов литья и области их применения. Литье в постоянные формы: кокиль, под давлением, центробежное. Литье в разовые формы: оболочковые, по выплавляемым моделям.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	1	Технология изготовления разовых форм	2
2	2	Определение положения отливки при заливке и назначение разъема формы и модели	2
3	7	Конструирование и расчет прибылей.	2
		Итого:	6

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Технологические процессы машиностроительного и ремонтного производства [Текст] : учеб. для вузов / [С. И. Богодухов и др.]; под общ. ред. С. И. Богодухова ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Оренбург. гос. ун-т". - Оренбург : Университет, 2012. - 713 с. : ил. - Библиогр.: с. 634-637. - Прил.: с. 638-713. - ISBN 978-5-4417-0029-0.

2 Основы проектирования заготовок в автоматизированном машиностроении : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов [и др.]. – Москва : Машиностроение, 2009. – 432 с. – ISBN 978-5-94275-467-9.

5.2 Дополнительная литература

1 Тавтилов, И. Ш. Технология литейного производства [Электронный ресурс] : учебное пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение / И. Ш. Тавтилов, В. И. Юршев, В. С. Репях; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Оренбург. гос. ун-т», Каф. материаловедения и технологии материалов. - Оренбург : ОГУ. - 2018. - ISBN 978-5-7410-2078-8. - 110 с.

2 Свойства машиностроительных материалов [Текст] : учеб. пособие для вузов / С. И. Богодухов, А. Д. Проскурин, Е. С. Козик.. ГОУ ВПО ОГУ - Оренбург : ГОУ ОГУ, 2009. - 203 с. :

5.3 Периодические издания

1 Вестник машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015.

2 Технология машиностроения : журнал. - М. : Агентство «Роспечать», 2015.

5.4 Интернет-ресурсы

1 Ресурсы электронной библиотеки Регионального портала образовательного сообщества Оренбуржья. – Режим доступа: http://www.orenport.ru/).

2 КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2016]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

3 ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2016]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: – Режим доступа: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

4 Федеральный институт промышленной собственности: [сайт]. – Режим доступа: http://www.fips.ru.

5 Научно-технический портал: [сайт]. – Режим доступа: http://ntpo.com.

6 Ежемесячный научно-технический и производственный журнал «Материаловедение и термическая обработка металлов» – Режим доступа: http://mitom.folium.ru/

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

1 Операционная система Microsoft Windows

2 Open Office/LibreOffice – свободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа оснащены комплектами ученической мебели, мультимедийным проектором, доской, экраном, тематическими стендами, плакатами, схемами.

Для проведения лабораторных занятий используются:

- лаборатория технологических процессов машиностроения, в которой имеются нагревательные печи для плавления металла, участок литья.
- лаборатория металлообработки со станками: токарные, сверлильные, шлифовальные, фрезерные и другие.

Помещение для самостоятельной работы, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Для обучения и контроля предусмотрено применение тематических стендов, информационно-измерительных систем, комплектов плакатов, схем, натурных образцов, таблиц, раздаточного материала для иллюстраций лекций. Необходимые технические и электронные средства обучения и контроля имеются в лабораториях, располагающихся в перечисленных выше аудиториях.

К рабочей программе прилагаются:

- Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине;
- Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.