

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 24 » декабря 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Проектирование заготовок для деталей прошедших
топологическую оптимизацию
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления)

Направленность: Инновационные технологии аддитивного и литейного
производства
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области подготовки производства по производству литых заготовок деталей ответственного назначения прошедших топологическую оптимизацию

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- проектирование литых заготовок деталей прошедших топологическую оптимизацию
- моделирование процессов затвердевания и охлаждения литых заготовок деталей прошедших топологическую оптимизацию

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает возможности компьютерных систем в разработке технологических процессов изготовления деталей	Знает возможности компьютерных систем в разработке технологических процессов изготовления деталей	Дифференцированный зачет
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет использовать компьютерные системы в разработке технологических процессов изготовления деталей	Умеет использовать компьютерные системы в разработке технологических процессов изготовления деталей	Индивидуальное задание
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет компьютерными системами в разработке технологических процессов изготовления деталей	Владеет компьютерными системами в разработке технологических процессов изготовления деталей	Индивидуальное задание
ПК-4.2	ИД-1ПК-4.2	Знает параметры технологических процессов получения отливок специальными видами литья и их особенности; способы заливки форм, их преимущества и недостатки; способы сборки форм, их преимущества и недостатки	Знает параметры технологических процессов получения отливок специальными видами литья и их особенности; способы заливки форм, их преимущества и недостатки; способы сборки форм, их преимущества и недостатки	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-4.2	ИД-2ПК-4.2	Умеет выявлять, классифицировать и анализировать дефекты пробной партии изделий литейного цеха; выявлять дефекты изделий пробной партии и определять причины их возникновения, определять причины проблем при запуске производства; разрабатывать методики и программы контроля качества на каждом из этапов изготовления отливок	Умеет выявлять, классифицировать и анализировать дефекты пробной партии изделий литейного цеха; выявлять дефекты изделий пробной партии и определять причины их возникновения, определять причины проблем при запуске производства; разрабатывать методики и программы контроля качества на каждом из этапов изготовления отливок	Индивидуальное задание
ПК-4.2	ИД-3ПК-4.2	Владеет навыками систематизация, анализа и выявления причин возникновения дефектов отливок пробной партии в литейном цехе, оценки проблем при запуске производства	Владеет навыками систематизация, анализа и выявления причин возникновения дефектов отливок пробной партии в литейном цехе, оценки проблем при запуске производства	Индивидуальное задание

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	48	48
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	24	24
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	96	96
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет	9	9
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
4-й семестр				
Проектирование литых заготовок деталей прошедших топологическую оптимизацию	12	0	11	48
Особенности проектирования литых заготовок получаемых методами литья по выплавляемым и выжигаемым моделям. Анализ детали на технологичность. Принципы конструктивного анализа деталей. Расчет литниковых систем и систем прибылей. Принципы разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок для ГТД из никелевых сплавов сплавов. Выбор и обоснование технологического процесса получения литой заготовки из титановых сплавов на основе анализа конструкторской документации на изделие. Особенности разработки технических заданий на проектирование и изготовление средств технического оснащения. Выбор оборудования и технологической оснастки. Выбор программных средств. Постановка задачи моделирования				
Моделирование процессов затвердевания и охлаждения	12	0	11	48
Технологические процессы литья сплавов на основе никеля в ЛВМ. Тепловые процессы при литье, взаимодействие расплава с материалом формы, типовые технологические операции и параметры процессов. Оценка технической эффективности данного метода. Разработка технологических нормативов на расход материалов, для получения литой заготовки заданным методом. Моделирование процесса литья в прикладном программном комплексе ProCAST и СКМ ЛП ПОЛИГОН.				
ИТОГО по 4-му семестру	24	0	22	96
ИТОГО по дисциплине	24	0	22	96

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Разработка технического задания на проектирование и изготовление и изготовление средств технического оснащения, выбор оборудования и технологической оснастки

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
2	Разработка технологического процесса литья сплава на основе никеля в керамическую оболочковую форму
3	Оценка технологической эффективности разработки технологических процессов, начальная экспертиза технической документации

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		

1	Крюков А. Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства : учебное пособие. Пермь : ПНИПУ, 2013. 136 с. 8,625 усл. печ. л.	24
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Черепашков А. А., Носов Н. В. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник для вузов. Волгоград : Ин-Фолио, 2009. 591 с.	10
2.2. Периодические издания		
1	Литейное производство : международный научно-технический журнал. Москва : Союз-Литье, 1930 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Дополнительная литература Крюков А. Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства : учебное пособие / А. Ю. Крюков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3589	локальная сеть; свободный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ESI Group ProCAST (лиц.соглашение от 18.12.2009)

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	https://elib.pstu.ru/
Образовательная платформа Юрайт	https://urait.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRsmart	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	http://325290.inkip.ru/docs

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	маркерная доска	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	маркерная доска	1
Практическое занятие	Персональный компьютер	10
Практическое занятие	проектор	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
