

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 29 » ноября 20 19 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ **Компьютерные технологии в машиностроении** \_\_\_\_\_  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ **очная** \_\_\_\_\_  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ **магистратура** \_\_\_\_\_  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ **216 (6)** \_\_\_\_\_  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ **15.04.01 Машиностроение** \_\_\_\_\_  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ **Машины и технология литейного производства** \_\_\_\_\_  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

- формирование комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок в машиностроении в частности в литейном производстве с применением современных прикладных компьютерных программ.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- компьютерные технологии применяемые в машиностроении  
- принципы разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок из сплавов на основе алюминия, магния и титана.  
- разработка сложных технологических процессов получения литых заготовок в прикладных программных комплексах Autodesk INVENTOR и ProCAST.

### 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
ОПК-5	ИД-1ОПК-5	Знает основы высшей математики, физики применительно к технологическим процессам изготовления литых заготовок	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Экзамен
ОПК-5	ИД-2ОПК-5	Умеет решать стандартные профессиональные задачи литейного производства с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Экзамен
ОПК-5	ИД-3ОПК-5	Владеет навыками теоретического исследования объектов машиностроительных производств получения литых заготовок	Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок поиска, систематизации и оценки достоверности научно-технической информации из различных источников	Знает методы получения новых знаний и умений, в том числе в новых областях знаний, связанных с профессиональной деятельностью; порядок поиска, систематизации и оценки достоверности научно-технической информации из различных источников, в т.ч. с использованием информационных технологий	Экзамен
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет, в том числе в с помощью информационных технологий приобретать новые знания в области проектирования современных технологических процессов получения литых заготовок	Умеет, в том числе в с помощью информационных технологий приобретать новые знания, расширять свое мировоззрение	Экзамен
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере проектирования технологических процессов изготовления литых заготовок	Владеет информационно-коммуникационными технологиями в сфере профессиональной деятельности	Курсовой проект
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов производства литых заготовок	Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов производства.	Экзамен
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет разрабатывать программы внедрения новых технологий на основании результатов научно-исследовательских работ	Умеет разрабатывать программы внедрения новых материалов и технологий на основании результатов научно-исследовательских работ	Экзамен
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками внедрения новых методов контроля качества продукции по результатам	Владеет навыками внедрения новых материалов и методов контроля качества продукции по результатам	Курсовой проект

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		исследований	исследований	

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	34	34	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	126	126	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

### 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	
1-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Компьютерные технологии применяемые в машиностроении	6	0	0	18
Тема 1. Современные системы автоматизированного проектирования - Информационно справочные системы Norma CS, ADEM, i-Ris, TDMS, Техэксперт - Российские САПР ADEM, K3, Model Studio CS Тема 2. Современные системы автоматизированного проектирования не российских разработчиков. - Бесплатные САПР разработчиков разных стран с открытым исходным кодом BRL-CAD, QCAD, FreeCAD - Бесплатные проприетарные САПР Medusa 4, DraftSight - Платные САПР разработчиков разных стран Cadmech., Autodesk				
Принципы разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок	6	0	6	36
Тема 3. Принципы разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок из алюминиевых сплавов Выбор и обоснование технологического процесса получения литой заготовки из алюминиевых 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. Тема 4. Принципы разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок из магниевых сплавов Выбор и обоснование технологического процесса получения литой заготовки из магниевых 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. Тема 5. Принципы разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок из титановых 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				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
технологической оснастки. Выбор программных средств. Постановка задачи моделирования				
Сложные технологические процессы получения литых заготовок в прикладных программных комплексах Autodesk INVENTOR и ProCAST	6	0	28	72
Тема 6. Технологический процесс литья сплава на основе алюминия в металлический кокиль Тепловые процессы при литье сплавов на основе алюминия в разовые песчано-глинистые формы, 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. Тема 7. Технологический процесс литья сплава на основе магния в металлический кокиль Тепловые процессы при литье сплавов на основе алюминия в разовые песчано-глинистые формы, 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. Тема 8. Технологический процесс литья сплава на основе титана в керамическую оболочковую форму Тепловые процессы при литье сплавов на основе алюминия в разовые песчано-глинистые формы, 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. Тема 9. Технологический процесс литья сплава на основе алюминия в разовую песчано-глинистую форму Тепловые процессы при литье сплавов на основе алюминия в разовые песчано-глинистые формы, взаимодействие расплава с материалом формы, типовые технологические операции и параметры процессов. Оценка технической эффективности данного метода. Разработка технологических нормативов на расход материалов, для получения				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
литой заготовки заданным методом. Моделирование процесса литья в прикладном программном комплексе ProCAST. Тема 10. Технологический процесс литья сплава на основе алюминия в металлический кокиль со стержнями Тепловые процессы при литье сплавов на основе алюминия в разовые песчано-глинистые формы, 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. Тема 11. Технологический процесс литья сплава на основе магния в разовую песчано-глинистую форму Тепловые процессы при литье сплавов на основе магния в разовые песчано-глинистые формы, 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.				
ИТОГО по 1-му семестру	18	0	34	126
ИТОГО по дисциплине	18	0	34	126

### 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
2	Оценка технологической эффективности разработки технологических процессов, начальная экспертиза технической документации
3	Принципы разработки сложных технологических процессов получения литых заготовок (Семинар)
4	Разработка технологического процесса литья сплава на основе алюминия в металлический кокиль
5	Разработка технологического процесса литья сплава на основе магния в металлический кокиль
6	Разработка технологического процесса литья сплава на основе титана в керамическую оболочковую форму

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Разработка технологического процесса литья сплава на основе алюминия в разовую песчано-глинистую форму
8	Разработка технологического процесса литья сплава на основе алюминия в металлический кокиль со стержнями
9	Разработка технологического процесса литья сплава на основе магния в разовую песчано-глинистую форму

### Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Разработка технологического процесса получения литой заготовки из сплава на основе алюминия литьем в металлический кокиль.
2	Разработка технологического процесса получения литой заготовки из сплава на основе магния литьем в металлический кокиль
3	Разработка технологического процесса получения литой заготовки из сплава на основе титана литьем в керамическую оболочковую форму
4	Разработка технологического процесса получения литой заготовки из сплава на основе алюминия литьем в разовую песчано-глинистую форму
5	Разработка технологического процесса получения литой заготовки из сплава на основе алюминия литьем в металлический кокиль со стержнями
6	Разработка технологического процесса получения литой заготовки из сплава на основе магния литьем в разовую песчано-глинистую форму

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления 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.

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
<b>1. Основная литература</b>		
1	Балахонов А. С. Компьютерные и информационные технологии : практикум / А. С. Балахонов, А. Н. Лыков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	50
2	Крюков А. Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства : учебное пособие / А. Ю. Крюков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	25
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Онокой Л. С. Компьютерные технологии в науке и образовании : учебное пособие для вузов / Л. С. Онокой, В. М. Титов. - Москва: ФОРУМ, ИНФРА-М, 2014.	1
2	Черепашков А. А. Компьютерные технологии, моделирование и автоматизированные системы в машиностроении : учебник для вузов / А. А. Черепашков, Н. В. Носов. - Волгоград: Ин-Фолио, 2009.	10
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Литейное производство : международный научно-технический журнал / Ассоциация литейщиков Украины; Белорусская ассоциация литейщиков; Российская ассоциация литейщиков; Союз литейщиков С.-Петербурга; Камаз-Металлургия; Московский автомобильный завод им. И. А. Лихачёва; АвтоВАЗ. - Москва: Союз-Литъе, 1930 - .	
2	Литейщик России : научно-технический журнал / Российская ассоциация литейщиков. - Москва: Рос. ассоц. литейщиков, 2002 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Единая система технологической документации : сборник государственные стандарты. - Москва: Изд-во стандартов, 2003.	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	

<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Крюков А. Ю. Компьютерное моделирование изделий в конструкторско-технологической подготовке производства : учебное пособие / А. Ю. Крюков. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3589">http://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3589</a>	локальная сеть; авторизованный 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
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk Inventor Professional 2019 Education Multi-seat Stand-alone Single-user ( s/n 564-05679252)
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	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	<a href="http://www.diss.rsl.ru/">http://www.diss.rsl.ru/</a>
База данных компании EBSCO	<a href="https://www.ebsco.com/">https://www.ebsco.com/</a>

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="https://техэксперт.сайт/">https://техэксперт.сайт/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Курсовой проект	Компьютер	10
Лекция	Доска маркерная	1
Лекция	Проектор	1
Лекция	Экран настенный	1
Практическое занятие	Доска маркерная	1
Практическое занятие	Компьютер	10
Практическое занятие	Проектор	1
Практическое занятие	Экран настенный	1

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------