

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 05 » октября 20 23 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

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 общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных 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	СРС
1-й семестр				
Современные системы автоматизированного проектирования	6	0	10	42
Тема 1. Информационно справочные системы Norma CS, ADEM, i-Ris, TDMS, Техэксперт Тема 2. Российские САПР ADEM, K3, Model Studio CS				
Современные системы автоматизированного проектирования не российских разработчиков	6	0	10	42
Тема 3. Бесплатные САПР разработчиков разных стран с открытым исходным кодом BRL-CAD, QCAD, FreeCAD Тема 4. Бесплатные проприетарные САПР Medusa 4, DraftSight Тема 5. Платные САПР разработчиков разных стран Cadmech., Autodesk				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Современные системы моделирования литейных процессов	6	0	14	42
Тема 6. Работа в программном комплексе моделирования литейных процессов ProCAST Тема 7. Работа в системе компьютерного моделирования литейных процессов Полигон				
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	Изучение пакета Model Studio CS
2	Изучение пакета TDMS, Техэксперт
3	Изучение пакета FreeCAD
4	Изучение пакета DraftSight
5	Изучение пакета программ Autodesk
6	Изучение пакета ProCAST
7	Изучение СКМ ЛП Полигон

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Анализ существующих систем автоматизированного проектирования технологических процессов. Выбор и обоснование программного обеспечения для проведения научно-исследовательской работы

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
1. Основная литература		
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
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
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
2.2. Периодические издания		
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-Литье, 1930 - .	
2	Литейщик России : научно-технический журнал / Российская ассоциация литейщиков. - Москва: Рос. ассоц. литейщиков, 2002 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Единая система технологической документации : сборник государственные стандарты. - Москва: Изд-во стандартов, 2003.	1
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)
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; 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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

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

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное автономное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Компьютерные технологии в машиностроении»

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы магистратуры

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 15.04.01 Машиностроение

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Машины и технология литейного производства

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Инновационные технологии машиностроения

Форма обучения: Очная

Курс: 1

Семестр: 1

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 216 ч.

Виды промежуточного контроля:

Экзамен - 1 семестр, курсовой проект -1 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.Б.07 «Компьютерные технологии в машиностроении» участвует в формировании трех компетенций: ОПК-5, ОПК-6 и ПКО-1. В рамках учебного плана образовательной программы на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются дисциплинарные части компетенций (табл. 1.1)

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам, экзамена и курсового проекта. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий и промежуточный		Рубежный	Промежуточная аттестация
	ПЗ	Л	РК	Экзамен
Усвоенные знания				
3.1 Знает основы высшей математики, физики применительно к технологическим процессам изготовления литых заготовок	ОПЗ		РКР	ТВ
3.2 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	ОПЗ		РКР	
3.3 Знает порядок разработки заданий на проведение научно-исследовательских работ по модернизации существующих технологических процессов производства литых заготовок	ОПЗ		РКР	
Освоенные умения				
У.1 Умеет решать стандартные профессиональные задачи литейного производства с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	ОПЗ		РКР	ПЗ
У.2 Умеет, в том числе в с помощью информационных	ОПЗ		РКР	

технологий приобретать новые знания в области проектирования современных технологических процессов получения литых заготовок				
У.3 Умеет разрабатывать программы внедрения новых технологий на основании результатов научно-исследовательских работ	ОПЗ		РКР	
Приобретенные владения				
В.1 Владеет навыками теоретического исследования объектов машиностроительных производств получения литых заготовок			КП	КЗ
В.2 Владеет информационнокоммуникационными технологиями в сфере проектирования технологических процессов изготовления литых заготовок			КП	
В.3 Владеет навыками внедрения новых методов контроля качества продукции по результатам исследований			КП	

О - опрос по тематике лекционного занятия;

ОПЗ – отчет по практическому занятию;

РКР – рубежная контрольная работа;

КП – курсовой проект

ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, дифференцированного зачета и курсовой работы, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

По темам, имеющим большую теоретическую нагрузку для контроля знаний (табл. 1.1) проводятся контрольные работы. Качество и полнота ответов на вопросы оценивается по 4-балльной шкале, заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 7 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД, запланировано 3 рубежные контрольные работы (тестирование) (Т/КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая Т/КР по модулю 1 «Современные системы автоматизированного проектирования», вторая КР – по модулю 2 «Современные системы автоматизированного проектирования не российских разработчиков», третья КР – по модулю 3 «Современные системы моделирования литейных процессов»,

Типовые вопросы первой КР:

1. Российские САПР. ADEM, K3
2. Информационно справочные системы. Norma CS, ADEM i-Ris

Типовые вопросы второй КР:

1. Бесплатные САПР разработчиков разных стран с открытым исходным кодом. BRL-CAD, QCAD
2. Бесплатные проприетарные САПР. Medusa 4
3. Платные САПР разработчиков разных стран. Cadmech

Типовые вопросы третьей КР:

1. Принципы работы систем моделирования литейных процессов.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС магистерской программы.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена, и курсового проекта по дисциплине. Экзамен выставляется по результатам текущего и рубежного контроля с использованием типовой шкалы и критериев оценивания, приведенной в общей части ФОС магистерской программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Российские САПР. ADEM, КЗ
2. Информационно справочные системы. Norma CS, ADEM i-Ris
3. Бесплатные САПР разработчиков разных стран с открытым исходным кодом. BRL-CAD, QCAD
4. Бесплатные проприетарные САПР. Medusa 4
5. Платные САПР разработчиков разных стран. Cadmech

Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений представлен в приложении 1. *Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта билетов хранится на выпускающей кафедре.*

2.3.3. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС магистерской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене и курсовом проекте считается, что

полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС магистерской программы.

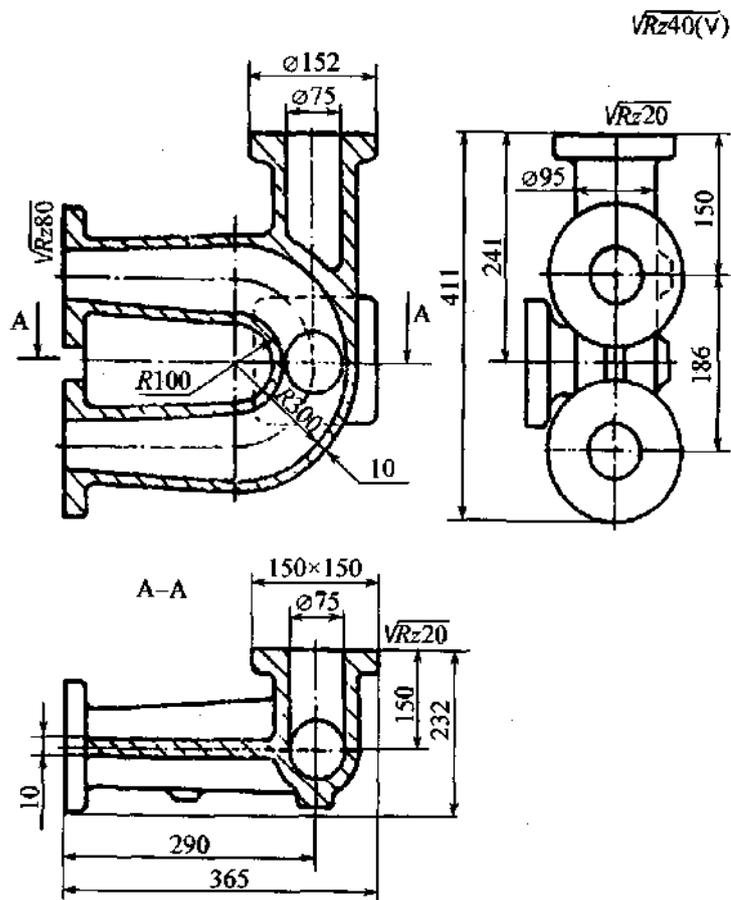
3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС магистерской программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена и курсового проекта используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС магистерской программы.

Типовые комплексные задания для проверки умений и владений
Задание № 1



1. Согласно чертежа назначить вид литья.
2. Описать физические процессы проходящие при данном виде литья.
3. Выбрать пакеты программ наиболее подходящих для расчета значений параметров технологического процесса.