

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

« 16 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Проектирование литых заготовок и оснастки  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** 252 (7)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 15.03.01 Машиностроение  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Машиностроение (общий профиль, СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование комплекса знаний, умений и навыков, в области решения практических задач проектирования литых заготовок и комплекта литейной технологической оснастки для их изготовления.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- точность, шероховатость, надежность и долговечность отливок и технологической оснастки как критерии качества;  
- основные факторы, определяющие выбор способа изготовления отливки;  
- технологичность конструкции литой заготовки;  
- разработка чертежа и технологической документации литой заготовки;  
- части оснастки (модели, стержневые ящики, пресс-формы, опоки, подмодельные плиты и др.);  
- проектирование и конструирование технологической оснастки в целом и ее деталей, элементов и устройств для различных способов литья.

### 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-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает методики проектирования литой заготовки и комплекта технологической оснастки для получения отливки; принципы работы систем автоматизированного технологического проектирования.	Знает методики проектирования технологических процессов изготовления изделий соответствующей отрасли машиностроения; принципы работы систем автоматизированного технологического проектирования; эксплуатационные документы используемой системы автоматизированного проектирования технологических процессов	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-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет использовать в работе средства автоматизации технологического проектирования, применяемые в организации; пользоваться нормативно-методической документацией и справочниками системы автоматизированного проектирования технологических процессов; подготавливать техническую документацию оформленную в соответствии с требованиями ЕСКД.	Умеет использовать в работе средства автоматизации технологического проектирования, применяемые в организации; пользоваться нормативно-методической документацией и справочниками системы автоматизированного проектирования технологических процессов; читать чертежи деталей, сборочные чертежи и спецификации, оформленные в соответствии с требованиями ЕСКД	Дифференцированный зачет
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками проведения анализа и уточнения структуры технологических процессов изготовления отливки и необходимой технологической оснастки.	Владеет навыками проведения анализа и уточнения структуры технологических процессов изготовления изделий-представителей;	Дифференцированный зачет
ПК-2.7	ИД-1ПК-2.7	Знает технические требования предъявляемые к готовой отливке; виды брака и способы его предупреждения; основы систем автоматизированного проектирования литейной технологической оснастки	Знает технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции; виды брака и способы его предупреждения; основы систем автоматизированного проектирования	Экзамен
ПК-2.7	ИД-2ПК-2.7	Умеет использовать нормативную документацию для разработки чертежа литейно-модельных указаний; применять системы автоматизированного проектирования для разработки комплекта чертежей на литейную	Умеет использовать нормативную документацию и руководящие материалы; применять системы автоматизированного проектирования и различные расчетные программы	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		технологическую оснастку.		
ПК-2.7	ИД-3ПК-2.7	Владеет навыками разработки литой заготовки; разработки технологической документации на изготовление технологической оснастки.	Владеет навыками разработки технологических нормативов; разработки маршрутных карт; разработки другой технологической документации	Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	96	42	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	14	18
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	60	26	34
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	120	66	54
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36		36
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	108	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	
6-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
Проектирование литых заготовок	8	0	14	34
Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины и определения. Основные этапы процесса конструирования отливки. Параметры точности отливок. Классификация отливок. Оценка технологичности литой заготовки. Выбор положения отливки в форме и поверхностей разъема формы и модели. Назначение норм точности и припуска на механическую обработку отливок. Проектирование литейных стержней. Разработка конструкции и расчет литниково-питающих систем. Правила графического выполнения литейно-модельных указаний.				
Особенности проектирования технологической оснастки для изготовления разовых набивных форм	6	0	12	32
Основные принципы конструирования модельных комплектов. Состав технологической оснастки для отливок получаемых в разовых песчаных формах. Классификация технологической оснастки. Способы конструирования оснастки. Требования, предъявляемые к литейной оснастке. Конструкции моделей. Изготовление модельных комплектов. Материалы для моделей и стержневых ящиков. Разработка технологической документации при проектировании модельного комплекта. Вспомогательная оснастка. Опоки: требования к ним, конструкции, материалы.				
ИТОГО по 6-му семестру	14	0	26	66
7-й семестр				
Литье по выплавляемым моделям	4	0	6	9
Технологические возможности ЛВМ. Конструирование отливок и литниково-питающих систем при ЛВМ. Конструкция модельных блоков для ЛВМ. Пресс-формы для изготовления выплавляемых или выжигаемых моделей. Требования к пресс-формам. Материалы пресс-форм. Типизация, унификация и стандартизация при проектировании пресс-форм.				
Литье в кокиль	2	0	6	9
Суть процесса. Область использования. Конструирование отливок получаемых в кокиль. Основные элементы кокилей. Конструкции кокилей. Классификация кокилей. Материалы кокилей и их стойкость (долговечность) в зависимости от технологических факторов (сплав для отливки, температура заливки и др.). Стержни: песчаные и металлические. Извлечение металлических стержней из отливок. Обеспечение				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
вентиляции кокилей. Вспомогательные элементы кокилей. Толщина стенок кокилей. Методы изготовления кокилей.				
Литье под давлением	4	0	6	8
Суть процесса. Область использования. Особенность конструирования отливок для ЛПД. Состав технологической оснастки для ЛПД. Классификация пресс-форм. Конструирование элементов пресс-форм: формообразующие детали (вкладыши, вставки, стержни и др.); элементы литниково-вентиляционной системы; литниковые втулки и рассекатели; механизмы для извлечения металлических стержней (клиновые, реечные, замковые, комбинированные и др.); механизмы для фиксации стержней при раскрытии пресс-форм, для выталкивания отливок, для фиксации ползунов в раскрытой пресс-форме и др. Выбор материалов для пресс-форм и формообразующих элементов.				
Литье в оболочковые формы	2	0	4	7
Суть процесса. Область использования. Особенность конструирования отливок поручаемых в оболочковые формы. Состав оснастки. Конструкции модельных плит для получения оболочек горячим способом. Оснастка для изготовления горячепрессованных форм. Стержневые ящики для изготовления оболочковых стержней по горячей оснастке.				
Литье под регулируемым давлением	2	0	4	7
Суть процесса. Область использования. Основные схемы процесса литья с кристаллизацией под давлением и его особенности. Классификация схем прессованием ЛКД. Требования к конструкциям деталей (отливок). Классификация пресс-форм и их узлов: по конструкции матрицы, по конструкции прессующего узла, по конструкции съемников отливок с пуансона, по конструкции выталкивателей. Материалы для пресс-форм и их узлов. Условия работы пресс-форм и их узлов. Стойкость пресс-форм ЛКД.				
Технологическая оснастка для других спец. видов литья	2	0	4	7
Литье по газифицируемым моделям; литье в керамические разъемные формы, изготавливаемые по постоянным моделям; литье под регулируемым перепадом газового давления; литье под всесторонним газовым давлением; центробежное литье; электрошлаковое литье.				
Современные методы проектирования литейной оснастки	2	0	4	7

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Виды и типы металлической оснастки (МЛЮ), способы ее проектирования. САПР как инструментальное средство проектирования литейных технологий и оснастки. Основные принципы автоматизации проектирования оснастки с использованием САПР.				
ИТОГО по 7-му семестру	18	0	34	54
ИТОГО по дисциплине	32	0	60	120

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Анализ конструкции литой детали по ее чертежу.
2	Назначение способа литья для получение технологичной отливки.
3	Выбор и назначение параметров и норм точности на отливку, при ее конструировании.
4	Выбор и назначение общего припуска на техническую обработку конструктивных элементов отливки.
5	Разработка конструкции и расчет литниково-питающих систем. Графическое выполнение элементов литейных форм и отливок на чертеже.
6	Проектирование технологической оснастки для получения разовых песчаных форм.
7	Проектирование технологической оснастки для литья по выплавляемым моделям.
8	Проектирование технологической оснастки для литья в кокиль.
9	Проектирование технологической оснастки для ЛПД.

## 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.

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	Технология литейного производства: литье в песчаные формы : учебник для вузов / А. П. Трухов [и др.]. - Москва: Академия, 2005.	44
2	Чернышов Е. А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах : учебное пособие для вузов / Е. А Чернышов, В. И. Панышин. - Москва: Машиностроение, 2011.	28
3	Чернышов Е. А. Теоретические основы литейного производства. Теория формирования отливки : учебник для вузов / Е. А. Чернышов, А. И. Евстигнеев. - Москва: Машиностроение, 2015.	18
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Гини Э.Ч. Технология литейного производства : учебник для вузов. Специальные виды литья / Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин. - М.: Академия, 2007.	16
2	Шуляк В.С. Литье по газифицируемым моделям / В.С. Шуляк. - СПб: Проффессионал, 2007.	3
<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-Литье, 1930 - .	
2	Литейщик России : научно-технический журнал / Российская ассоциация литейщиков. - Москва: Рос. ассоц. литейщиков, 2002 - .	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<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	Жуковский, С. С. Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных стержней и форм : справочник / С. С. Жуковский. — Москва : Машиностроение, 2010. — 256 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/737">https://e.lanbook.com/book/737</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Никитин, В. И. Введение в технологию литейного производства : учебное пособие по курсу лекций / В. И. Никитин. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015.	<a href="http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks90464">http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks90464</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Никитин, В. И. Специальные способы литья. Ч.1 : учебное пособие / В. И. Никитин. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/iprbooks90923">https://elib.pstu.ru/Record/iprbooks90923</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Технология литейного производства. Литейные материалы для изготовления песчаных форм и стержней : учебник / Е. А. Чернышов, А. А. Евлампиев, А. И. Евстигнеев [и др.] ; под редакцией Е. А. Чернышева. — Москва : Машиностроение, 2018. — 360 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/151071">https://e.lanbook.com/book/151071</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 AutoCAD 2019 Education Multi-seat Stand-alone ( 125 мест СТФ s/n 564-23877442)

Вид ПО	Наименование ПО
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	Autodesk Inventor Professional 2019 Education Multi-seat Stand-alone Single-user ( s/n 564-05679252)

#### **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>
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	<a href="https://dvs.rsl.ru/">https://dvs.rsl.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
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
Лекция	доска маркерная	1
Лекция	компьютер	1
Лекция	проектор	1
Практическое занятие	доска маркерная	1
Практическое занятие	компьютер	10
Практическое занятие	проектор	1

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

Описан в отдельном документе

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Проектирование литых заготовок и оснастки»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –  
программа академического бакалавриата

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 15.03.01 Машиностроение

**Направленность (профиль)  
образовательной программы:** Компьютерное проектирование и автоматизация  
литейного производства

**Квалификация выпускника:** «Бакалавр»

**Выпускающая кафедра:** Инновационные технологии машиностроения

**Форма обучения:** Очная

**Курс:** 3, 4

**Семестр:** 6, 7

**Трудоёмкость:**

Кредитов по рабочему учебному плану: 7 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 252 ч.

**Виды промежуточного контроля:**

Дифференцированный зачет: 6 семестр

Экзамен: 7 семестр

Пермь 2020

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Проектирование литых заготовок и оснастки»** и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины **«Проектирование литых заготовок и оснастки»**, утвержденной «24» ноября 2020 г.

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

### **1.1. Формируемые части компетенций**

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.03 «Проектирование литых заготовок и оснастки» участвует в формировании двух компетенций: ПК-2.1, ПК-2.7. В рамках учебного плана образовательной программы на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие 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 двух семестров (6-го и 7-го семестра базового учебного плана) и разбито на 9 разделов. 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, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и зачета. 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	РК	Диф. зачет, экзамен
<b>Усвоенные знания</b>			
<b>З.1</b> Знает методики проектирования литой заготовки и комплекта технологической оснастки для получения отливки; принципы работы систем автоматизированного технологического проектирования	ОПЗ	РКР	ТВ
<b>З.2</b> Знает технические требования предъявляемые к готовой отливке; виды брака и способы его предупреждения; основы систем автоматизированного проектирования литейной технологической оснастки	ОПЗ	РКР	
<b>Освоенные умения</b>			
<b>У.1</b> Умеет использовать в работе средства автоматизации технологического проектирования, применяемые в организации; пользоваться нормативно-методической документацией и справочниками системы автоматизированного проектирования технологических процессов; подготавливать техническую документацию оформленную в соответствии с требованиями ЕСКД	ОПЗ	РКР	ПЗ
<b>У.2</b> Умеет использовать нормативную документацию для разработки чертежа литейно-модельных указаний; применять системы автоматизированного проектирования для разработки комплекта чертежей на литейную технологическую оснастку	ОПЗ	РКР	
<b>Приобретенные владения</b>			
<b>В.1</b> Владеет навыками проведения анализа и уточнения структуры технологических процессов изготовления отливки и необходимой технологической оснастки		ИКЗ	КЗ
<b>В.2</b> Владеет навыками разработки литой заготовки; разработки технологической документации на изготовление технологической оснастки		ИКЗ	

ОПЗ – отчет по практическому занятию;

ОЛР – отчет по лабораторной работе;

РКР – рубежная контрольная работа;

КП – курсовой проект;

ИКЗ – индивидуальные комплексные задания;

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

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

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

### **2.1. Текущий и промежуточный контроль**

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме защиты отчетов по лабораторной работе. Результаты по 4-балльной шкале оценивания 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 рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита практических работ**

Всего запланировано 9 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 бакалаврской программы.

#### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 9 рубежные контрольные работы КР после освоения студентами учебных разделов дисциплины. Первая КР по разделу 1 «Проектирование литых заготовок», вторая КР – по разделу 2 «Особенности проектирования технологической оснастки для изготовления разовых набивных форм», третья КР – по разделам 3 - 7 «Проектирование литых заготовок и оснастки для них получаемых специальными способами литья», четвертая КР – по разделам 8 и 9 «Современные методы проектирования литейной оснастки».

#### **Типовые вопросы первой КР:**

1. Основные требования предъявляемые к конструкции отливки.
2. Методы обеспечения направленной кристаллизации и снижению напряжений в литой заготовки.
3. Факторы влияющие на выбор способа литья.
4. Требования предъявляемые к выбору положения отливки в форме и поверхности(-ей) разъема формы и модели.
5. Назначение припуска на механическую обработку отливки.
6. Классификация уклонов.
7. Правила графического выполнения литейно-модельных указаний.

#### **Типовые вопросы второй КР:**

1. Требования предъявляемые к оснастке для РПФ.
2. Основные отличия модели от литой заготовки.
3. Конструкция модельных плит.

4. Особенности конструирования стержневых ящиков.
5. Материалы применяемые для изготовления моделей и стержневых ящиков.

#### **Типовые вопросы третьей КР:**

1. Какие элементы входят в конструкцию модельных плит для получения оболочек горячим способом.
2. Особенности конструкции отливок получаемых в кокиль и особенности конструирования кокилей.
3. Особенности отливок получаемых литьем по выплавляемым моделям.
4. Из каких материалов изготавливают пресс-формы для ЛВМ.
5. Особенности отливок получаемых литьем под давлением.
6. Из каких элементов состоят пресс-формы для литья под давлением.

#### **Типовые вопросы четвертой КР:**

1. Особенности отливок получаемых по газифицируемым моделям.
2. Требования к газифицируемым моделям. Особенности их изготовления.
3. Особенности отливок получаемых литьем в керамические разъемные формы, изготавливаемые по постоянным моделям.
4. Особенности отливок получаемых центробежным литьем.
5. Применение 3D-принтеров в изготовлении оснастки.

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

#### **2.2.2. Индивидуальные задания**

Индивидуальные задания является комплексными, охватывают все темы дисциплины и выполняются в форме доклада согласно теме, выданной преподавателем. Список типовых тем:

1. Современные методы изготовления моделей и стержневых ящиков для получения РПФ форм.
2. Современные методы изготовления металлических кокилей и пресс-форм для ЛПД.
3. Получение синтез моделей для литья по выжигаемым и выплавляемым моделям.
4. Изготовление пресс-форм для получения по ним выплавляемых моделей.
5. Методы изготовления мастер-моделей.
6. Конструирование и изготовление модельно-стержневой оснастки из компаундов.

#### **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 дифференцированного зачета и экзамена по дисциплине. Уровень усвоенных

знаний оценивается с учетом результатов рубежного контроля. Дифференцированный зачет выставляется по результатам текущего и рубежного контроля с использованием типовой шкалы и критериев оценивания, приведенной в общей части ФОС бакалаврской программы.

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для дифференцированного зачета по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Основные этапы процесса конструирования отливки.
2. Классификация отливок.
3. Состав технологической оснастки для отливок получаемых в разовых песчаных формах.
4. Требования, предъявляемые к литейной оснастке.
5. Материалы для моделей и стержневых ящиков.
6. Опоки: требования к ним, конструкции, материалы.

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

### **2.3.2. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Особенности проектирования отливки получаемой по технологии литья по выплавляемым моделям.
2. Особенности проектирования кокильной отливки.
3. Особенность проектирования отливок для ЛПД.
4. Особенность проектирования отливок получаемых в оболочковые формы.
5. Изготовление моделей для технологии литья по газифицируемым моделям.
6. Современные методы изготовления модельного комплекта.

**Типовые комплексные задания для контроля освоенных умений и контроля приобретенных владений** представлен в приложении 2. *Полный перечень практических заданий 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 шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС бакалаврской 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 зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в комплексном задании 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 бакалаврской 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 бакалаврской программы.

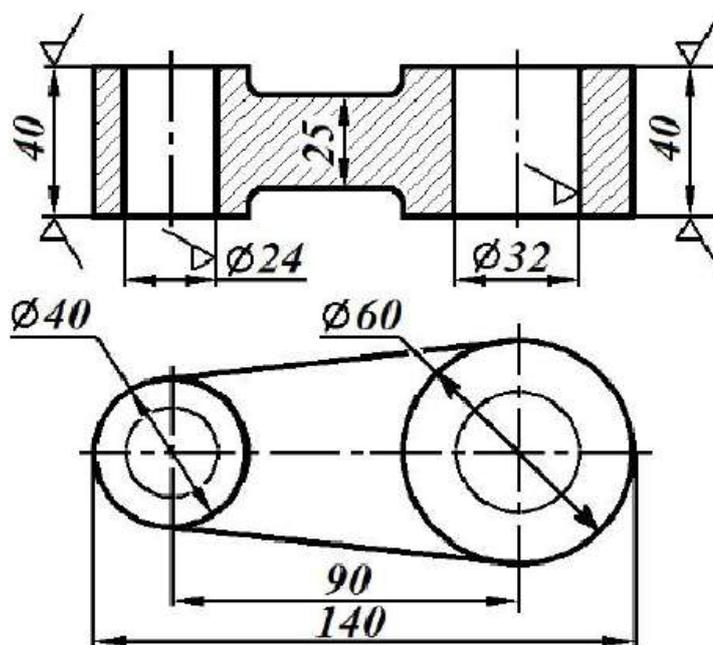
При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС бакалаврской программы.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:**

1. Оценка технологичности литой заготовки.
2. Выбор положения отливки в форме и поверхностей разъема формы и модели.
3. Назначение норм точности и припуска на механическую обработку отливок.
4. Указать основные различия между чертежом ЛМУ и чертежами модели и стержневого ящика.

**Типовое комплексное задания для контроля приобретенных владений:**

1. Разработать чертеж литейно-модельных и эскизный проект модельного комплекта указаний для предложенной на чертеже детали.



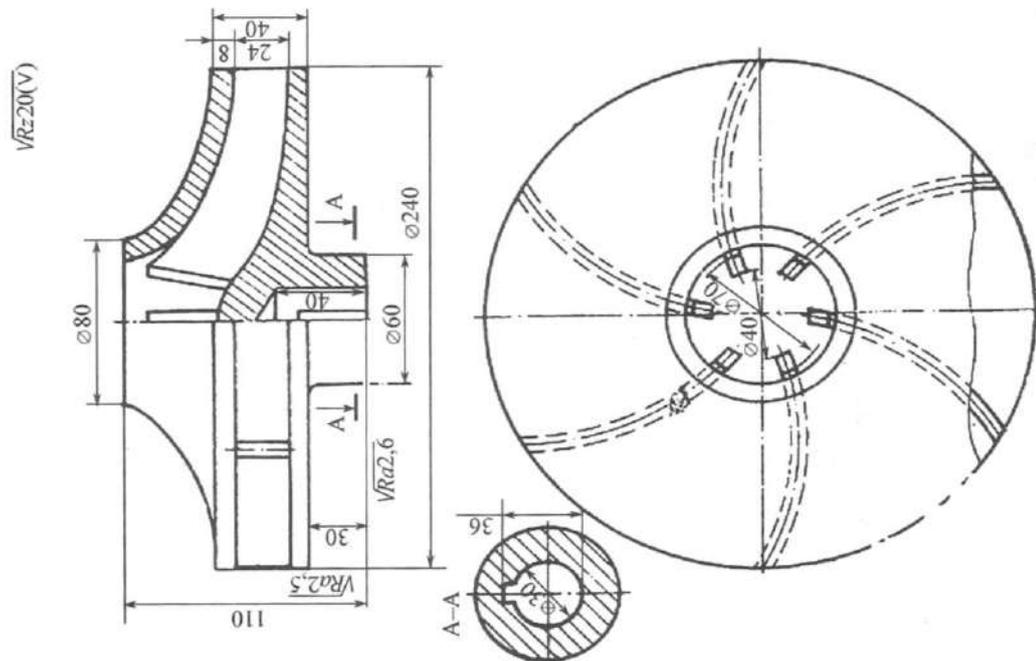
Материал – сталь 45Л

**Типовой вопрос и практическое задание для контроля освоенных умений:**

1. Выбрать способ литья (выбор обосновать) и разработать литейно-модельные указания для предложенной на чертеже детали.

**Типовое комплексное задание для контроля приобретенных владений:**

1. Спроектировать эскиз модельного комплекта на основании ранее разработанного чертежа ЛМУ.



Материал – ЖС6К-ВИ