



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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротаев

« 1 » « 06 » 2017г.

**Рабочая программа дисциплины
«Современные технологии литейного производства»**

Направление подготовки	22.06.01 Технологии материалов
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Литейное производство
Научная специальность	05.16.04 Литейное производство
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Материалы, технологии и конструирование машин (МТиКМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр: 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	72 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Зачёт:	4

Пермь 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Современные технологии литейного производства» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 888 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.16.04 - Литейное производство, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры МТиКМ
Протокол от «17» 05 2017г. № 11.

Зав. кафедрой д-р. техн. наук., проф.
(учёная степень, звание)


(подпись)

Ханов А.М.
(Фамилия И.О.)

Разработчик д-р. техн. наук., проф.
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Сиротенко Л.Д.
(Фамилия И.О.)

Руководитель д-р. техн. наук., проф.
программы (учёная степень, звание)


(подпись)

Ханов А.М.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК


(подпись)

Л.А. Свисткова

1. Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области современных высокоэффективных технологий в литейном производстве.

В процессе изучения данной дисциплины аспирант формирует следующие **компетенции**:

- способностью и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13);
- способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества (ОПК-16);
- способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);
- обладание способностями и навыками анализа, разработки и создания инновационных технологических процессов получения литых заготовок (ПК-2).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

• **формирование знаний**

- об инновационных технологических процессах и передовом оборудовании, применяемом в литейном производстве для изготовления форм импульсными, вакуумно-пленочными и магнитными методами;

• **формирование умений**

- формирование умения построения технологического процесса, выбора исходных материалов и методов изготовления литых заготовок, выбирать оптимальные технологические параметры при изготовлении форм ;

• **формирование навыков**

- формирование навыков рационального использования материалов и оборудования в соответствии с требуемыми характеристиками получаемой отливки, анализа процессов, проходящих при литье под знакопеременным давлением.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- импульсные методы изготовления форм;
- вакуумно-пленочная формовка;
- магнитная формовка;
- технология литья под знакопеременным давлением;
- технология плавки под знакопеременным давлением.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.ДВ.02.4 «Современные технологии литейного производства» является обязательной дисциплиной вариативной части цикла базового учебного плана.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 05.16.04 - «Литейное производство» и выполнении научно-квалификационной работы (диссертации).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

Знать:

- принципы выбора исходных материалов для применения в современном литейном оборудовании;
- принципы стандартизации и унификации различных элементов технологической оснастки оборудования, отливок;
- принципы работы, технические характеристики используемого оборудования для изготовления отливок;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности передового оборудования и инновационные методы изготовления форм.

Уметь:

- разрабатывать высокоэффективные технологические процессы получения отливок и оснастки;
- разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов;
- анализировать физико-механические свойства материалов, используемых при изготовлении литых заготовок;
- разрабатывать высокоэффективные и высокоинтенсивные технологические процессы изготовления отливок.

Владеть:

- методами и средствами рационального выбора применяемых материалов;
- методами и средствами проведения сертификации материалов и технологий, применяемых в литейном производстве;
- методами оценки свойств литых заготовок;
- методами и средствами рационального выбора метода изготовления литых заготовок, проведения анализа процессов их получения.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-13

Код ОПК-13	Формулировка компетенции способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
----------------------	--

Код ОПК-13 Б1.ДВ.02.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность и готовность участвовать в сертификации материалов литейного производства, литых заготовок и технологических процессов их изготовления
------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: принципы выбора исходных материалов для применения в современном литейном оборудовании	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: разрабатывать высокоэффективные технологические процессы получения отливок и оснастки	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

Владеть: методами и средствами рационального выбора применяемых материалов	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
--	---	---

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-16

Код ОПК-16	Формулировка компетенции способность и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества
----------------------	--

Код ОПК-16 Б1.ДВ.02.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации элементов литых заготовок и оснастки, технологических процессов и оборудования.
------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: принципы стандартизации и унификации различных элементов технологической оснастки оборудования, отливок	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: методами и средствами проведения сертификации материалов и технологий, применяемых в литейном производстве	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-18

Код ОПК-18	Формулировка компетенции способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
----------------------	---

Код ОПК-18 Б1.ДВ.02.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность и готовность вести авторский надзор при монтаже и наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию вновь вводимого технологического оборудования
------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: принципы работы, технические характеристики используемого оборудования для изготовления отливок	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: анализировать физико-механические свойства материалов, используемых при изготовлении литых заготовок	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: методами оценки свойств литых заготовок	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-2

Код ПК-2	Формулировка компетенции
	обладание способностями и навыками анализа, разработки и создания инновационных технологических процессов получения литых заготовок

Код ПК-2 Б1.ДВ.02.4	Формулировка дисциплинарной части компетенции
	обладание способностями и навыками анализа, разработки и создания инновационных высокоэффективных технологических процессов получения литых заготовок

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности передового оборудования и инновационные методы изготовления форм	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование.</i>
Уметь: разрабатывать высокоэффективные и высокоинтенсивные технологические процессы изготовления отливок	<i>Практические занятия. Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>
Владеть: методами и средствами рационального выбора метода изготовления литых заготовок, проведения анализа процессов их получения	<i>Самостоятельная работа аспирантов.</i>	<i>Собеседование. Творческое задание.</i>

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы
 Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 ЗЕ (1 ЗЕ = 36 час.).

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Вид учебной работы	Трудоёмкость, ч
		4 семестр
1	Аудиторная работа	16
	В том числе:	
	Лекции (Л)	-
	Практические занятия (ПЗ)	16
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2
	Самостоятельная работа (СР)	54
	Итоговая аттестация по дисциплине: Кандидатский экзамен	-
	Форма итогового контроля:	Зачет

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 2

Тематический план по модулям учебной дисциплины (4 семестр)

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий					Итоговый контроль	Самостоятельная работа	Трудоёмкость, ч / ЗЕ
		аудиторная работа			КСР	Самостоятельная работа			
		всего	Л	ПЗ					
1	1	4		4			13	17	
	2	4		4			13	17	
Всего по разделу:		8		8	1		26	35	
2	3	8		8			28	36	
Всего по разделу:		8		8	1		28	37	
Промежуточная аттестация									
Итого:		16		16	2		54	72/2	

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

4.2.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины (4 семестр)

Раздел 1. Методы изготовления форм

(ПЗ – 8, СР – 26)

Тема 1. Воздушно-импульсное уплотнение.

Принцип воздушно-импульсного уплотнения, характер распределения плотности по объёму формы, технологические требования к смеси и оснастке. Анализ рабочего процесса в установках воздушно-импульсного уплотнения, оптимальный градиент давления. Газовые импульсные методы уплотнения. Анализ газоимпульсного метода уплотнения. Баланс энергии сгорания газозвушной смеси, выбор технологических параметров газоимпульсного прессования

Тема 2 Общее описание магнитных способов изготовления форм.

Область применения метода. Физико-механические и технологические свойства наполнителя, теоретические основы процесса.

Раздел 2. Литье и плавка при знакопеременном давлении
(ПЗ – 8, СР – 28)

Тема 3. Литье под регулируемым давлением.

Технологические особенности и классификация способов литья, литье под низким давлением, литье вакуумным всасыванием, литье с противодавлением. Анализ процессов, происходящих при формировании отливок. Газодинамические процессы, гидродинамические процессы, автоматическое управление заливкой форм, тепловые процессы.

4.3. Перечень тем лабораторных работ

При изучении данной дисциплины лабораторные работы не предусмотрены.

4.4. Перечень тем практических занятий

Таблица 3

Темы практических занятий (из пункта 4.2.2)

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Проведение анализа физической, математической и реологической моделей смеси при импульсном уплотнении	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
2	2	Изменение магнитной индукции в зависимости от напряженности магнитного поля для ферромагнитного наполнителя различной дисперсности	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.
3	3	Расчет необходимого газового давления для создания благоприятного режима заполнения формы	Собеседование. Творческое задание.	Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий.

4.5. Перечень тем семинарских занятий

При изучении данной дисциплины семинарские занятия не предусмотрены.

4.6. Содержание самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 4

Темы самостоятельных заданий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы самостоятельной работы	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства
1	1	Воздушно-импульсное уплотнение	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	2	Общее описание магнитных способов изготовления форм	Творческое задание	Темы творческих заданий
3	3	Литье под регулируемым давлением	Собеседование	Вопросы по темам / разделам дисциплины

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Современные технологии литейного производства» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;
4. К выполнению практических заданий приступать после самостоятельной работы по изучению теоретических вопросов.

6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной профессиональной образовательной программы.

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

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

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля по дисциплине «Современные технологии литейного производства» представлен в виде приложения к рабочей программе дисциплины.

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

8.1. Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

<p>Б1.ДВ.02.4 «Современные технологии литейного производства»</p>	<p>БЛОК 1</p>
<p><i>(индекс и полное название дисциплины)</i></p>	<p><i>(цикл дисциплины/блок)</i></p>
	<p> <input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input type="checkbox"/> обязательная </p>
<p><input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>вариативная часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> по выбору</p>
<p><input type="checkbox"/></p>	<p>аспиранта</p>
<p>22.06.01/ 05.16.04</p>	<p>Технологии материалов / Литейное производство</p>
<p><i>код направления / шифр научной специальности</i></p>	<p><i>(полные наименования направления подготовки / направленности программы)</i></p>
<p>2017</p>	<p>Семестр(-ы): 4</p>
<p><i>(год утверждения учебного плана)</i></p>	<p>Количество аспирантов: <u>2</u></p>

Механико-технологический факультет
Кафедра МТн КМ
тел. 8(342)219-84-48; detali@pstu.ru

8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

№	Библиографическое описание <i>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)</i>	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
1 Основная литература		
1	Проектирование и производство заготовок в машиностроении: учебное пособие для вузов / Е.С. Кириллов, В.П. Меринов, А.Г. Схиртладзе.– Старый Оскол: ТНТ, 2012.– 155 с.	3
2	Специальные технологии литья / Э.Ч. Гини. Москва: Изд. МГТУ им. Баумана, 2010.– 367 с.	12
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Технология литейного производства: специальные виды литья:	13

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий
1	2	3
	учебник для вузов / Э.Ч. Гини, А.М. Зарубин, В.А. Рыбкин. М.: Академия, 2008. – 650 с.	
2	Специальные виды литья : учебное пособие для вузов / В.Н. Иванов; Московский государственный индустриальный университет; Под ред. В.С. Шуляка .– 2-е изд., стер .– Москва : Изд-во МГИУ, 2008.– 315 с.	10
3	Специальные технологии литья / Э.Ч. Гини. Москва: Изд. МГТУ им. Баумана, 2010.– 367 с.	12
2.2 Периодические издания		
1	Литейное производство	
2	Литейщик России	
3	Металлург	
4	Цветные металлы	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Правила безопасности в литейном производстве /ПБ 11-551-03. Изд. М.: НТЦ «Промбезопасность», 2003, 70 с.	Консультант плюс
2	ГОСТ 14205-83 Технологичность конструкции изделий. Термины и определения.	Техэксперт
3	ГОСТ 10580-2006 Оборудование технологическое для литейного производства	Техэксперт
4	ГОСТ 10580-74 Оборудование литейное. Общие технические условия	Техэксперт
5	ГОСТ 27884-93 Оборудование литейное. Ряды главных параметров	Техэксперт
2.4 Официальные издания		
2.5 Электронные информационные образовательные ресурсы, электронные библиотечные системы		
1	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
2	Техэксперт. 6.2014 [Электронный ресурс] : норматив.-техн. информ. / Консорциум «Кодекс». – Версия 6.3.2.22, сетевая. – Электрон. текст. дан. – Санкт-Петербург, 1991- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ка Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	

8.3. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер лицензии	Назначение программного продукта
1	Практическое	ProCAST	FPL09H0291~ 300	Оптимизация технологии литья
2	Практическое	Autodesk INVENTOR	558- 23927591	Проектирование
3	Практическое	Windows 7	<i>DreamSpark</i>	Операционная система

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специальные помещения и помещения для самостоятельной работы

Таблица 7

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Компьютерный класс	Кафедра МТиКМ	211кА	60	10
2	Лаборатория	Кафедра МТиКМ	07	100	10

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 8

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры Intel Core i7 3770 Intel Core i5 2300 (локальная компьютерная сеть)	7 3	Оперативное управление	211кА
2	Формовочная машина бегуны печь плавильная к4/10 Nabertherm печь электрическая СШОЛ установка индукционная плавильная УИП-16 Индукционный плавильный комплекс для плавки меди Шкаф сушильный ШС-200 Весы почтовые	1 2 1 1 1 1 1 1	Оперативное управление	07гл.к

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

В.Н. Коротяев
« 1 » « 06 » 2017г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестаций аспирантов по дисциплине
«Современные технологии литейного производства»**

Направление подготовки	22.06.01 Технологии материалов
Направленность (профиль) программы аспирантуры	Литейное производство
Научная специальность	05.16.04 Литейное производство
Квалификация выпускника	Исследователь. Преподаватель-исследователь
Выпускающая(ие) кафедра(ы)	Материалы, технологии и конструирование машин (МТиКМ)
Форма обучения	Очная
Курс: 2	Семестр (ы): 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	2 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	72 ч
Виды контроля с указанием семестра:	
Зачёт:	4

Пермь 2017 г.

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Современные технологии литейного производства» разработан на основании следующих нормативных документов:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 888 от «30» июля 2014 г. по направлению подготовки 22.06.01 – Технологии материалов;
- Общая характеристика образовательной программы;
- Паспорт научной специальности 05.16.04 - Литейное производство, разработанный экспертным советом Высшей аттестационной комиссии Министерства в связи с утверждением приказа Минобрнауки России от 25 февраля 2009 г. №59 «Об утверждении Номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени» (редакция от 14 декабря 2015 года);
- Программа кандидатского минимума и паспорт научной специальности 05.16.04 - Литейное производство

Рабочая программа дисциплины заслушана и утверждена на заседании кафедры МТиКМ
Протокол от «17» 05 2017г. № 11.

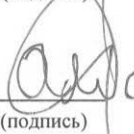
Зав. кафедрой д-р. техн. наук., проф.
(учёная степень, звание)



(подпись)

Ханов А.М.
(Фамилия И.О.)

Руководитель программы д-р. техн. наук., проф.
(учёная степень, звание)



(подпись)

Ханов А.М.
(Фамилия И.О.)

Согласовано:

Начальник УПКВК



(подпись)

Л.А. Свисткова

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

1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Согласно основной профессиональной образовательной программе аспирантуры учебная дисциплина Б1.ДВ.02.4 «Современные технологии литейного производства» участвует в формировании следующих дисциплинарных частей компетенций:

ОПК-13. способность и готовность участвовать в сертификации материалов литейного производства, литых заготовок и технологических процессов их изготовления;

ОПК-16. способностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации элементов литых заготовок и оснастки, технологических процессов и оборудования;

ОПК-18. способность и готовность вести авторский надзор при монтаже и наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию вновь вводимого технологического оборудования;

ПК-2. обладание способностями и навыками анализа, разработки и создания инновационных высокоэффективных технологических процессов получения литых заготовок.

1.2 Этапы формирования компетенций

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. В 4 семестре предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа аспирантов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в дисциплинарных картах компетенций в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения и являются показателями достижения заданного уровня освоения компетенций (табл. 1).

Таблица 1

Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине
(показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Вид контроля	
	4 семестр	
	Текущий	Зачёт
Усвоенные знания		
З.1 знать принципы выбора исходных материалов для применения в современном литейном оборудовании; принципы стандартизации и унификации различных элементов технологической оснастки оборудования, отливок; принципы работы, технические характеристики используемого оборудования для изготовления отливок; принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности передового оборудования и инновационные методы изготовления форм.	С	ТВ
Освоенные умения		
У.1 уметь разрабатывать высокоэффективные технологические процессы получения отливок и оснастки; разрабатывать мероприятия по комплексному использованию	ОТЗ	ПЗ

сырья, замене дефицитных материалов; анализировать физико-механические свойства материалов, используемых при изготовлении литых заготовок; разрабатывать высокоэффективные и высокоинтенсивные технологические процессы изготовления отливок.		
Приобретенные владения		
В.1 владеть методами и средствами рационального выбора применяемых материалов; методами и средствами проведения сертификации материалов и технологий, применяемых в литейном производстве; методами оценки свойств литых заготовок; методами и средствами рационального выбора метода изготовления литых заготовок, проведения анализа процессов их получения.	ОТЗ	ПЗ

С – собеседование по теме; ТВ – теоретический вопрос; ТЗ – творческое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности; ОТЗ – отчет по творческому заданию; ПЗ – практическое задание с учетом темы научно-исследовательской деятельности.

Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с аспирантом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Творческое задание - частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных частей компетенций (результатов обучения по дисциплине) является аттестация в виде зачета (4 семестр), проводимая с учетом результатов текущего контроля.

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

В процессе формирования заявленных компетенций используются различные формы оценочных средств текущего и промежуточного контроля.

Компоненты дисциплинарных компетенций, указанные в дисциплинарных картах компетенций в рабочей программе дисциплины, выступают в качестве контролируемых результатов обучения в рамках освоения учебного материала дисциплины: знать, уметь, владеть.

2.1 Текущий контроль

Текущий контроль для комплексного оценивания показателей знаний, умений и владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1) проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии и показатели оценивания собеседования отображены в шкале, приведенной в табл. 2.

Таблица 2

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
Зачтено	Аспирант достаточно свободно использует фактический материал по заданному вопросу, умеет определять причинно-следственные связи событий, логично и грамотно, с использованием профессиональной терминологии обосновывает свою точку зрения.
Незачтено	Аспирант демонстрирует полное незнание материала или наличие бессистемных, отрывочных знаний, связанных с поставленным перед ним вопросом, при этом не ориентируется в профессиональной терминологии.

- **Защита отчета о творческом задании**

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Критерии оценивания защиты отчета творческого задания отображены в шкале, приведенной в табл. 3.

Таблица 3

Уровень освоения	Критерии оценивания уровня освоения учебного материала
<i>Зачтено</i>	Аспирант выполнил творческое задание успешно, показав в целом систематическое или сопровождающееся отдельными ошибками применение полученных знаний и умений , аспирант ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Аспирант может объяснить полностью или частично полученные результаты.
<i>Незачтено</i>	Аспирант допустил много ошибок или не выполнил творческое задание.

2.2 Итоговая аттестация

Допуск к итоговой аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Итоговая аттестация проводится в виде зачета (4 семестр), в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки умений и владений заявленных дисциплинарных частей компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных дисциплинарных компетенций. Пример билета представлен в приложении 1.

- **Шкалы оценивания результатов обучения при зачете:**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в табл. 4.

Шкала оценивания уровня знаний, умений и владений на зачете

Оценка	Критерии оценивания
<i>Зачтено</i>	<p>Аспирант продемонстрировал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета правильно или с небольшими неточностями. Показал успешное или сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.</p>
<i>Незачтено</i>	<p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично усвоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p>

При оценке уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций в рамках выборочного контроля при сдаче зачета считается, что полученная оценка проверяемой в билете дисциплинарной части компетенции обобщается на все дисциплинарные части компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных частей компетенций проводится с учетом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по системе оценивания «зачтено» и «незачтено».

Оценочный лист уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций на зачете

Итоговая оценка уровня сформированности дисциплинарных частей компетенций	Критерии оценивания компетенции
<i>Зачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «зачтено»
<i>Незачтено</i>	Аспирант получил по дисциплине оценку «незачтено»

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения итоговой аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной

деятельности.

Задания для оценивания когнитивных умений (знаний) должны предусматривать необходимость проведения аспирантом интеллектуальных действий:

- по дифференциации информации на взаимозависимые части, выявлению взаимосвязей между ними и т.п.;
- по интерпретации и творческому усвоению информации из разных источников, ее системного структурирования;
- по комплексному использованию интеллектуальных инструментов учебной дисциплины для решения учебных и практических проблем.

При составлении заданий необходимо иметь в виду, что они должны носить практико-ориентированный комплексный характер и формировать закрепление осваиваемых компетенций.

4. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Типовые творческие задания:

1. Конструирование и расчет параметров технологического процесса импульсного уплотнения.
2. Конструирования и расчет технологических параметров вакуумной системы при вакуумно-пленочной формовке.
3. Конструирование технологической оснастки, используемой при магнитной формовке.
4. Анализ процесса регулирования давления и определение величины рабочего давления газовой среды на зеркало расплава.

4.2 Типовые контрольные вопросы для оценивания знаний на зачете по дисциплине:

1. Сущность процесса импульсного уплотнения формы.
2. Выбор конструкции импульсного клапана.
3. Силы, действующие на наполнитель при магнитной формовке.
4. Сущность гравитационной плавки.

4.3 Типовые контрольные задания для оценивания приобретенных умений и владений на зачете по дисциплине:

1. Рассчитать объем ресивера при импульсной формовке.
2. Рассчитать высоту наполнительной рамки при импульсной формовке.
3. Рассчитать величину рабочего давления при литье под низким давлением.
4. Определить магнитную индукцию в форме при магнитной формовке.

Полный комплект вопросов и заданий для сдачи зачета в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «МТиКМ».

Приложение 1
Пример типовой формы билета



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Направление
22.06.01 Технологии материалов
Программа
Литейное производство
Кафедра
Материалы, технологии и конструирование
машин

Дисциплина
«Современные технологии литейного производства»

БИЛЕТ № 1

1. Особенности оснастки, применяемой при изготовлении форм вакуумно-пленочным методом (*контроль знаний*)
2. Рассчитать величину рабочего давления при литье под низким давлением (*контроль умений*)
3. Рассчитать параметры технологического процесса импульсного уплотнения: объем ресивера, высоту наполнительной рамки, время действия импульса (*контроль умений и владений*)

Составитель _____
(подпись)

Фамилия И.О.

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

Фамилия И.О.

« ____ » _____ 201__ г.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		