

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Автомобильное отделение



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Специализированное оборудование литейного производства

Направление подготовки: 15.04.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технология литейного производства

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Харисов Л.Р. (Кафедра машиностроения, Автомобильное отделение), LRHarisov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку
ПК-13	способностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования в машиностроении

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

формирование, закономерности развития и оценку эффективности специального оборудования для литья; структуру и особенности механизации и автоматизации технологических процессов и технические средства их реализации, используемые материалы и методики; направления совершенствования оборудования в современных условиях; физическую и химическую сущность изготовления отливок основными на специальном литейном оборудовании; основные проблемы специальных способов литья, пути их решения.

Должен уметь:

анализировать целесообразность использования специального оборудования изготовления отливок; принимать эффективные проектные решения, отвечающие требованиям перспективного развития; применять полученные технологические знания для оптимального решения конкретных экономических, управленческих и организационных задач; работать с нормативной и справочной литературой и выбирать эффективное технологическое оборудование; прогнозировать перспективы развитие отрасли.

Должен владеть:

специальной технологической терминологией; навыками самостоятельной разработки и реализации современных высокоэффективных технологий; навыками выбора и расчета необходимого технологического оборудования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и умения на практике

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.01 "Машиностроение (Машины и технология литейного производства)" и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 2 курсе в 3, 4 семестрах.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 14 часа(ов), практические занятия - 58 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 144 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Оборудование литья в корковые формы и область его применения	3	2	5	0	29
2.	Тема 2. Методы получения оболочковых форм и стержней. Технологические особенности получения отливок в корковых формах.	3	2	5	0	29
3.	Тема 3. Сущность кокильного литья, технические и экономические особенности. Классификация, типы и конструкции кокилей	3	2	6	0	28
4.	Тема 4. Машины, механизация и автоматизация кокильного литья	4	2	10	0	28
5.	Тема 5. Сущность способа литья под давлением, его преимущества и недостатки	4	2	10	0	10
6.	Тема 6. Оснастка и оборудование для литья под давлением	4	2	12	0	10
7.	Тема 7. Литье под регулируемым давлением. Центробежное литье	4	2	10	0	10
	Итого		14	58	0	144

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Оборудование литья в корковые формы и область его применения

Литье в оболочковые (корковые) песчано-смоляные формы, его преимущества, недостатки. Основные операции. Свойства оболочковых форм. Применяемые материалы. Термореактивные смолы. Увлажнители, разделители, добавки. Виды смесей для оболочковых форм и стержней, методы их приготовления, состав и свойства смесей.

###### Тема 2. Методы получения оболочковых форм и стержней. Технологические особенности получения отливок в корковых формах.

Подготовка модельно-стержневой оснастки. Оборудование, применяемое для оболочково-го литья. Получение плакированных и неплакированных смесей. Методы скоростного плакирования песка. Сборка, заливка, охлаждение, выбивка и очистка отливок. Специальные способы получения корковых форм. Механизация и автоматизация литья в оболочковые формы. Особенности литниково-питающих систем при получении отливок в оболочковых формах. Требования к процессу отверждения полуформ. Требования техники безопасности и проблемы, возникающие при литье в оболочковые формы.

###### Тема 3. Сущность кокильного литья, технические и экономические особенности. Классификация, типы и конструкции кокилей

Определение, история, преимущества и недостатки литья в кокиль и область его применения. Основные операции. Особенности кристаллизации и усадка сплавов в металлической форме. Механические свойства, точность и чистота поверхности отливок, получаемых в металлических формах. Элементы конструкции кокилей. Материалы для кокилей. Изготовление кокилей.

###### Тема 4. Машины, механизация и автоматизация кокильного литья

Стойкость оснастки и пути ее повышения. Тепловой режим кокиля и его регулирование. Системы нагрева и охлаждения. Вентиляция кокилей. Огнеупорные покрытия кокилей. Универсальные однопозиционные кокильные машины. Специальные кокильные машины. Кокильные конвейеры. Автоматизация литья в облицованные кокили. Механизация и автоматизация заливки кокилей. Автоматизация вспомогательных операций. Техника безопасности при кокильном литье.

###### Тема 5. Сущность способа литья под давлением, его преимущества и недостатки

Технология литья под давлением. Основные операции. Характер заполнения формы метал-лом и условия кристаллизации. Давление расплава в пресс-форме. Газовый режим пресс-формы. Влияние давления на формирование отливки. Физические условия формирования и качество отливок при литье под давлением. Точность получаемых отливок, их механические и эксплуатационные свойства. Эффективность производства и область применения.

#### Тема 6. Оснастка и оборудование для литья под давлением

Конструкции прессформ. Механизмы и детали прессформ. Материалы прессформ. Системы регулирования температуры и смазка прессформ. Конструктивные схемы машин для литья под давлением. Машины с горячей и холодной камерой прессования. Автоматизация процессов литья под давлением. Транспортные и манипуляторные операции. Автоматизация управления технологическим процессом.

#### Тема 7. Литье под регулируемым давлением. Центробежное литье

Литье под низким давлением. Литье с противодавлением. Литье вакуумным всасыванием. Вакуумно-компрессионное литье. Литье с регулируемым составом газов в прессформе. Техника безопасности при литье под давлением. Сущность и разновидности центробежного способа литья. Основные операции. Особенности охлаждения отливок и затвердевания отливок в поле центробежных сил. Формирование химической неоднородности в отливках. Технология изготовления отливок. Металлические формы. Дозирование расплава. Классификация литейных центробежных машин. Требования к машинам. Механизация и автоматизация процесса. Меры по охране труда при центробежном литье.

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - <http://znanium.com/>

ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Книгафонд - <http://www.knigafund.ru/>

### 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

#### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Презентация	ПК-1	1. Оборудования литья в корковые формы и область его применения
2	Устный опрос	ПК-13	2. Методы получения оболочковых форм и стержней. Технологические особенности получения отливок в корковых формах.
3	Устный опрос	ПК-13	3. Сущность кокильного литья, технические и экономические особенности. Классификация, типы и конструкции кокилей
	<b>Зачет</b>	ПК-1, ПК-13	
<b>Семестр 4</b>			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Презентация	ПК-1	4. Машины, механизация и автоматизация кокильного литья
2	Устный опрос	ПК-1	5. Сущность способа литья под давлением, его преимущества и недостатки
3	Устный опрос	ПК-13	6. Оснастка и оборудование для литья под давлением 7. Литье под регулируемым давлением. Центробежное литье
	<b>Экзамен</b>		
		ПК-1, ПК-13	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствующим поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствующим поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствующим поставленным задачам.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
			3		
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
			3		
<b>Экзамен</b>	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранением под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

#### **Семестр 3**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Презентация**

###### **Тема 1**

Сущность процесса литья по выплавляемым моделям. Основные операции и область использования.

Огнеупорные материалы оболочковых форм.

Классификация оболочковых форм для литья по выплавляемым моделям.

Изготовление моделей и требования к модельным составам.

Изготовление выплавляемых моделей свободной заливкой.

Материалы для изготовления моделей.

Удаление моделей из оболочковых форм.

Сушка оболочковых форм и подготовка их к заливке.

Приготовление связующего раствора.

Изготовление оболочковых форм (многослойных и двухциклических).

##### **2. Устный опрос**

###### **Тема 2**

Сборка моделей в блоки.

Выбивка, очистка и контроль качества отливок при литье по выплавляемым моделям.

Получение керамических форм по металлическим моделям.

Литьё в корковые формы.

Материалы, используемые для изготовления корковых форм.

Огнеупорные материалы, применяемые при литье в корковые формы.

Плакирование песка с использованием ТВЧ.

Способы скоростного плакирования песка.

Способы изготовления корковых форм.

Особые способы изготовления корковых форм.

Отверждение корковых форм.

##### **3. Устный опрос**

###### **Тема 3**

Сборка корковых форм и их заливка.

Литниковые системы при литье в корковые формы.

Регенерация песка при литье в оболочковые формы.

Особенности формирования и качество отливок при литье в кокиль.

Литьё в кокиль. Преимущества и недостатки.

Технологические операции процесса литья в кокиль.

Классификация конструкций кокилей и материалы, используемые для их изготовления.

Причины выхода кокилей из строя.

Стойкость кокилей и пути её повышения.

Огнеупорные покрытия для литья в кокиль, их состав и свойства.

##### **Зачет**

Вопросы к зачету:

Сущность процесса литья по выплавляемым моделям. Основные операции и область использования.

Огнеупорные материалы оболочковых форм.

Классификация оболочковых форм для литья по выплавляемым моделям.

Изготовление моделей и требования к модельным составам.

Изготовление выплавляемых моделей свободной заливкой.

Материалы для изготовления моделей.

Удаление моделей из оболочковых форм.

Сушка оболочковых форм и подготовка их к заливке.

Приготовление связующего раствора.

Изготовление оболочковых форм (многослойных и двухциклических).

Сборка корковых форм и их заливка.

Литниковые системы при литье в корковые формы.

Регенерация песка при литье в оболочковые формы.

Особенности формирования и качество отливок при литье в кокиль.

Литьё в кокиль. Преимущества и недостатки.

Технологические операции процесса литья в кокиль.



Классификация конструкций кокилей и материалы, используемые для их изготовления.

Причины выхода кокилей из строя.

Стойкость кокилей и пути её повышения.

Огнеупорные покрытия для литья в кокиль, их состав и свойства.

#### **Семестр 4**

#### **Текущий контроль**

##### **1. Презентация**

Тема 4

Конструкция литниковых систем для алюминиевых сплавов при литье в кокиль.

Особенности получения чугуновых и стальных отливок в кокиль.

Виды брака при литье в кокиль и методы его устранения.

Литьё под высоким давлением.

Особенности формирования отливок при литье под высоким давлением.

Газовый режим прессформ.

Машины с горячей и холодной камерами прессования.

Литьё под регулируемым давлением.

Литниковые системы при литье под давлением и их расчет.

Жидкая штамповка.

##### **2. Устный опрос**

Тема 5

Литьё под регулируемым давлением.

Литниковые системы при литье под давлением и их расчет.

Жидкая штамповка.

Литьё выжиманием.

Особенности получения отливок при литье выжиманием.

Литьё под высоким давлением.

Особенности формирования отливок при литье под высоким давлением.

Газовый режим прессформ.

Машины с горячей и холодной камерами прессования.

##### **3. Устный опрос**

Темы 6, 7

Литьё выжиманием.

Особенности получения отливок при литье выжиманием.

Центробежное литьё.

Машины для центробежного литья и требования техники безопасности при центробежном литье.

Виды брака при центробежном литье.

Непрерывное и полунепрерывное литьё.

Кристаллизаторы, используемые при непрерывном литье.

Электрошлаковое литьё.

Перспективы и направления совершенствования специальных видов литья.

Жидкая штамповка.

##### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

Сборка корковых форм и их заливка.

Литниковые системы при литье в корковые формы.

Регенерация песка при литье в оболочковые формы.

Особенности формирования и качество отливок при литье в кокиль.

Литьё в кокиль. Преимущества и недостатки.

Технологические операции процесса литья в кокиль.

Классификация конструкций кокилей и материалы, используемые для их изготовления.

Причины выхода кокилей из строя.

Стойкость кокилей и пути её повышения.

Огнеупорные покрытия для литья в кокиль, их состав и свойства.

Конструкция литниковых систем для алюминиевых сплавов при литье в кокиль.

Особенности получения чугуновых и стальных отливок в кокиль.

Виды брака при литье в кокиль и методы его устранения.

Литьё под высоким давлением.

Особенности формирования отливок при литье под высоким давлением.

Газовый режим прессформ.

Машины с горячей и холодной камерами прессования.  
 Литьё под регулируемым давлением.  
 Литниковые системы при литье под давлением и их расчет.  
 Жидкая штамповка.  
 Литьё выжиманием.  
 Особенности получения отливок при литье выжиманием.  
 Центробежное литьё.  
 Машины для центробежного литья и требования техники безопасности при центробежном литье.  
 Виды брака при центробежном литье.  
 Непрерывное и полунепрерывное литьё.  
 Кристаллизаторы, используемые при непрерывном литье.  
 Электрошлаковое литьё.  
 Перспективы и направления совершенствования специальных видов литья.

#### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	30
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
		3	10
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	1	30

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
		3	10
<b>Экзамен</b>	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся дается время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

### 7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - <http://znanium.com/>

ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Книгафонд - <http://www.knigafund.ru/>

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. При этом обращать внимание на определения и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных понятий, явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. При необходимости, можно задавать преподавателю вопросы с целью уточнения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практические занятия служат связующим звеном между теорией и практикой. Они необходимы для закрепления теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях, а так же для получения практических знаний. Практические задания выполняются студентом самостоятельно, с применением знаний и умений, полученных на лекционных занятиях и в результате самостоятельной работы, а так же с использованием необходимых пояснений, полученных от преподавателя при выполнении практического задания.
самостоятельная работа	Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. После каждой лекции преподаватель дает перечень тем на самостоятельное изучение (если это предусмотрено учебным планом). В ходе самостоятельного изучения тем дисциплины необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдаёт её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.
устный опрос	При подготовке к устному опросу студенты должны использовать не только материалы прочитанной им лекции, но и рекомендованную им литературу по дисциплине, указанные Интернет-ресурсы. Обычно задается несколько кратких конкретных вопросов, позволяющих выяснить степень подготовленности студента, его уровень владения материалом. Если опрашиваемый студент не отвечает на поставленный вопрос, то преподаватель может его адресовать другим студентам.
зачет	При подготовке к зачету необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо опираться, прежде всего, на лекции и основную литературу по дисциплине, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. Необходимо руководствоваться основной и дополнительной литературой, а также информационными источниками в сети Интернет

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.01 "Машиностроение" и магистерской программе "Машины и технология литейного производства".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.3 Специализированное оборудование литейного  
производства

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 15.04.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технология литейного производства

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

Основы технологии литейного производства. Плавка, заливка металла, кокильное литье / Некрасов Г.Б., Одарченко И.Б. - Мн.:Вышэйшая школа, 2013. - 223 с.: ISBN 978-985-06-2365-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/509374>

Матвеев И. В. Оборудование литейных цехов [Текст] : учебное пособие / И. В. Матвеев ; Моск. гос. индустр. ун-т .? Москва : МГИУ, 2010 .? Ч. 1 .? 348 с : ил. ? Гриф УМО .? Библиогр.: с. 343-347 .? ISBN 978-5-2760-1630-6 : 319-58. 26 экз.

Литье титановых сплавов: Учебное пособие / Е.Л. Бибиков, А.А. Ильин. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-98281-364-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/425693>

**Дополнительная литература:**

Матвеев И. В. Оборудование литейных цехов [Текст] : учебное пособие / И. В. Матвеев .? Москва : МГИУ, 2009 .? Ч. 2 .? 308 с : ил. ? Гриф УМО .? Библиогр.: с. 304-307 .? ISBN 978-5-2760-1606-1 : 296-40. 27 экз.

Структурообразование литейных алюминиевых сплавов при литье под низким давлением/БогдановаТ.А., ДовженкоН.Н., ГильманшинаТ.Р. - Краснояр.: СФУ, 2015. - 164 с.: ISBN 978-5-7638-3189-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/549837>

Технологическое оборудование машиностроительных предприятий: Учебное пособие / Сергель Н.Н. - М.:НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2013. - 732 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-006465-9 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/391619>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.3 Специализированное оборудование литейного  
производства

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 15.04.01 - Машиностроение

Профиль подготовки: Машины и технология литейного производства

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.