Подписано и утверждено в СЭД 23.01.2019ИД задачи 1436491

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев

«___» _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЛИТЕЙНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	**Учетные данные**
Модуль: Проектирование литейных производств	**Код модуля** 1125232
Учебный план в ЕИСУ	№6062 №6209 (версия 3)
Образовательная программа: Металлургия	**Код ОП** *22.03.02/01.01*
Траектории образовательной программы (ТОП)	ТОП4. Литейное производство и упрочняющие технологии
Направление подготовки Металлургия	**Код направления и уровня подготовки** 22.03.02
Уровень подготовки Бакалавр	
ФГОС	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО:** №1427, утв. 04.12.2015

Версия 2

Екатеринбург
2018

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Финкельштейн Аркадий Борисович	д.т.н., доцент	профессор	Литейного производства и упрочняющих технологий	

Руководитель модуля А.Б Финкельштейн.

Рекомендовано учебно-методическим советом

института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета М.П. Шалимов

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

Руководитель ОП, для которой реализуется модуль В.В.Шимов

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Проектирование литейных производств» относится к вариативной части образовательной программы 22.03.01/01.01 «Металлургия» и включает дисциплины «Оборудование и автоматизация литейного производства», «Проектирование и реконструкция литейных цехов», «САПР литейной оснастки» и проект по модулю.

Модуль «Проектирование литейных производств» позволяет сформировать следующие результаты обучения образовательной программы:

РО-3 -Выполнять инженерные проекты технических объектов, систем и технологических процессов для решения конкретных производственных задач, удовлетворяющие заданным технологическим, нормативным, метрологическим требованиям.
РО-4- Решать проектные и технологические задачи с учетом экономических, экологических, социальных аспектов и требований безопасности к технологическим процессам, понимая их целесообразные и ограничивающие факторы
РО-7 - Использовать базовые знания в области менеджмента качества для организации деятельностью в профессиональной области
РО-8 - Обоснованно выбирать оборудование и материалы для осуществления технологических процессов профессиональной деятельности

Изучение модуля направлено приобретение студентами навыков:

- разработки технологических регламентов на производство отливок, либо оценки возможности применения имеющегося технологического оборудования для производства отливок
- планирования производства отливок и полуфабрикатов
- планирования загрузки оборудования в производственном процессе
- понимания принципов действия и устройства технологического оборудования, используемого в литейных цехах
- проектирования модельно-литейной оснастки для производства отливок.

Задачей изучения дисциплины является овладение студентами принципами и практическими навыками управления процессами производства отливок на уровне разработки технологического регламента.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен понимать процесс производства отливок как технологическую систему и определять возможности воздействия на нее при замене оборудования, изменении логистической схемы производственного процесса, совершенствовании оснастки.

Студент овладевает программным обеспечением для моделирования технологической оснастки, изучает технологическое оборудование, используемое в современных литейных цехах у нас в стране и за рубежом, знакомится с современными методиками проектирования технологических процессов.

2. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

Распределение учебного времени для очной формы обучения:

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).		Семестр изучения	Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	ВС – Оборудование и автоматизация литейного производства	8	36	36		72	72	Э	144	4
2.	ВС – Проектирование и реконструкция литейных цехов	8	36	36		72	36	Э	108	3
3.	ВС - САПР литейной оснастки	8	12	12	24	48	96		144	4
4.	ВС - Проект по модулю	8	-	-	-	-	36	защ	36	1
Всего на освоение модуля			84	84	24	192	240		432	12

Распределение учебного времени для заочной формы обучения:

Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС).			Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля							
			Аудиторные занятия, час.				Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час.	Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час.	Всего по дисциплине	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего			Час.	Зач. ед.
1.	**(ВС)** Оборудование и автоматизация литейного производства	10	6	4		10	134	зачет 4	144	4
2.	**(ВС)** Проектирование и реконструкция литейных цехов	10	6	6		12	96	экзамен 18	108	3
3.	**(ВС)** САПР литейной оснастки	10	2		4	6	138	зачет 4	144	4
4.	Проект по модулю	10					36		36	1
Всего на освоение модуля			14	10	4	28			432	12

3. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

3.2.	**Кореквизиты**	Оборудование и автоматизация литейного производства; Проектирование и реконструкция литейных цехов; САПР литейной оснастки

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

4.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

Коды ОП, для которых реализуется модуль	**Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля**	**Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля**	**Универсальные компетенции (УОК, УОПК,УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП**
22.03.02/01.01	РО3 -Выполнять инженерные проекты технических объектов, систем и технологических процессов для решения конкретных производственных задач, удовлетворяющие заданным технологическим, нормативным, метрологическим требованиям	ОПК-6 - способность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности ОПК -8 способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности ПК-17 - способность применять методы технико-экономического анализа ПК-14- способность выполнять элементы проектов ПК-15- готовность использовать стандартные программные средства при проектировании ПК-9- готовность проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач	
	РО-4- Решать проектные и технологические задачи с учетом экономических, экологических, социальных аспектов и требований безопасности к технологическим процессам, понимая их целесообразные и ограничивающие факторы	ОК-2- способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов деятельности в различных сферах; ОК-6- способность использовать общеправовые знания в различных сферах деятельности ОК-8-- готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий ОПК-5- способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды; ПК-6- способность выполнять технико-экономический анализ проектов ПК-8- способность использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	

Коды ОП, для которых реализуется модуль	Планируемые в ОХОП результаты обучения -РО, которые формируются при освоении модуля	Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля	Универсальные компетенции (УОК, УОПК,УПК), формируемые при освоении модуля для нескольких ОП
		ПК-13- готовность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов	
	РО-7 - Использовать базовые знания в области менеджмента качества для организации деятельностью в профессиональной области	ОПК-9- способность использовать принципы системы менеджмента качества ПК-18- готовность использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом	
	РО-8 - Обоснованно выбирать оборудование и материалы для осуществления технологических процессов профессиональной деятельности	ПК-12- способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды ПК-16- способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов	

4.2.Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

4.2. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

Дисциплины модуля		ОК	ОПК	ПК
	(ВС) - Оборудование и автоматизация литейного производства	ОК-2, ОК-6, ОК-8	ОПК-8, ОПК-9	ПК-6, ПК-9, ПК-12, ПК-13, ПК-14 ПК-16
	(ВС) - Проектирование и реконструкция литейных цехов	ОК-2, ОК-6, ОК-8	ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9	ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-12 ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18
	(ВС) - САПР литейной оснастки	ОК-2	ОПК-8	ПК-8, ПК-9, ПК-12 ПК-14, ПК-15,
	(ВС) – Проект по модулю	ОК-2, ОК-6, ОК-8	ОПК-5, ОПК-6, ОПК-8, ОПК-9	ПК-6, ПК-8, ПК-9, ПК-12 ПК-13, ПК-14, ПК-15, ПК-16, ПК-17, ПК-18

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: К*оэффициент утвержден ученым советом института новых материалов и технологий, протокол заседания ученого совета № _____ от _____ г.*

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю:
Выполнение и защита проекта по модулю.

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе модуля

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	**Признаки уровня освоения компонентов компетенций**		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)

	задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	непредсказуемо изменяющейся ситуации	
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю: не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю

Проект цеха литья в песчано-глинистые формы
Проект цеха литья в горизонтально-стопочные формы
Проект цеха литья в холодно-твердеющие смеси
Проект цеха литья в оболочковые формы
Проект цеха стержневого литья
Проект цеха литья в кокиль
Проект цеха литья по газифицируемым моделям
Проект цеха вакуумно-пленочной формовки
Проект цеха литья под давлением
Проект цеха литья по выплавляемым моделям
Проект цеха центробежного литья
Проект цеха литья прокатных валков
Проект цеха непрерывного литья
Проект цеха полунепрерывного литья
Проект цеха литья под низким давлением
Проект цеха литья радиаторов отопления
Проект цеха литья вакуумным всасыванием
Проект цеха литья слитков
Проект цеха композиционного литья
Проект цеха крупногабаритного литья
Проект участка ювелирного литья

Проект по модулю является по содержанию междисциплинарным, но выполняется студентами при изучении дисциплины «Проектирование и реконструкция литейных цехов».

Целью выполнения проекта по модулю является применение студентами знаний и умений по дисциплинам модуля в разработке проекта литейного цеха, обладающего технологически обоснованным аппаратурным оформлением и рассчитанными в соответствии с логистической схемой транспортными потоками.

На выполнение проекта по модулю предусмотрено 36 час. (1 з.е.). Итоговая аттестация по модулю проходит в форме защиты проекта по модулю.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование и реконструкция литейных цехов» представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем посещения занятий и выполнения мероприятий текущей аттестации, а также результатами промежуточной аттестации. Каждый из этих элементов является контрольно-оценочным мероприятием (КОМ), имеет свою значимость (вес), которая учитывается при определении рейтинга результата освоения дисциплины $R_{ИД}$ и итоговой оценки по дисциплине.

При оценке знаний, умений и навыков, проявленных при выполнении студентами отдельных оценочных заданий, входящих в состав КОМ, применяется следующая шкала оценивания и соответствующие ей критерии оценивания достижений студентов:

Уровни оценки достижений студента	**Критерии для определения уровня достижений**	**Значимость уровня оценки** R_j
	Выполненное оценочное задание:	
Высокий (В)	соответствует требованиям, замечаний нет	0,9
Средний (С)	соответствует требованиям, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	0,65
Недостаточный (Н)	не соответствует требованиям, имеет существенные ошибки и замечания, требует исправления	0,15
Нет результата (О)	не выполнено или отсутствует	0

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

Номер листа изменений	**Номер протокола заседания проектной группы модуля**	**Дата заседания проектной группы модуля**	**Всего листов в документе**	**Подпись руководителя проектной группы модуля**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	**Учетные данные**
Модуль: Проектирование литейных производств	**Код модуля** 1125232
Учебный план в ЕИСУ	№6062 № 6209 (версия 3)
Образовательная программа: Металлургия	**Код ОП** 22.03.02/01.01
Траектории образовательной программы (ТОП)	ТОП4 Литейное производство и упрочняющие технологии
Направление подготовки: Металлургия	**Код направления и уровня подготовки:** 22.03.02
Уровень подготовки: Бакалавр	
ФГОС ВО	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: №1427, утв. 04.12.2015

Версия 2

Екатеринбург 2018

Рабочая программа дисциплины составлена автором:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Финкельштейн Аркадий Борисович	Доктор технических наук, доцент	Профессор	Литейного производства и упрочняющих технологий	

Руководитель модуля А.Б Финкельштейн.

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета М.П. Шалимов
Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Изучение дисциплины направлено на подготовку выпускников к производственно-технологической деятельности для решения задач, связанных с формированием навыков выбора технологических процессов и оборудования, а также организации производственного процесса на основе лучшего отечественного и зарубежного опыта. Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- ознакомление студентов с методикой выполнения технологической части проектных работ по реконструкции старых и проектированию новых литейных цехов;
- формирование навыков выбора и расчета технологических процессов и оборудования;

1.2.Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций: (РО3, РО4, РО7, РО8*)*:

общекультурные компетенции (ОК):

– готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами (ОК-2);

– умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования (ОК-6);

– готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8)

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– - способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-5);
– - способность использовать нормативные правовые документы в своей профессиональной деятельности (ОПК-6)
– - способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);
– способность использовать принципы системы менеджмента качества (ОПК-9).

профессиональные компетенции (ПК):

- способность выполнять технико-экономический анализ проектов (ПК-6);
- способность использовать информационные средства и технологии при решении задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-8);
- готовность проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9);
- способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);
- готовность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13);
- способность выполнять элементы проектов (ПК-14);
- готовность использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);

- способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);
- способность применять методы технико-экономического анализа (ПК-17);
-готовность использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом (ПК-18);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать
- современные методики проектирования литейных цехов;
- методику формирования производственной программы предприятия;
- основы строительного проектирования

Уметь
-технологически обосновывать выбор оборудования при проектировании технологических процессов;
- применять основные и вспомогательные материалы для технологических процессов с учетом влияния внешних факторов и требований безопасной и эффективной эксплуатации оборудования и стоимости;

Владеть
- принципами выбора материалов и оборудования при выборе технологических процессов и проектировании цехов;
- правилами организации рабочих мест, их технического оснащения, размещения технологического оборудования;

1.4. Объем дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	8
1.	**Аудиторные занятия**	**72**		**72**
2.	Лекции	36	36	36
3.	Практические занятия	36	36	36
4.	Лабораторные работы			
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**32**	**10,8**	**32**
6.	**Промежуточная аттестация**	**Зачет, 4 час.**	**0,25**	**Зачет, 4 час.**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**108**	**83,05**	**108**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**3**		**3**

1.5. Объем дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	10
1.	**Аудиторные занятия**	**12**		**12**
2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия	6	6	6
4.	Лабораторные работы			
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**92**	**1,8**	**92**
6.	**Промежуточная аттестация**	**4**	**0,25**	**4 зачет**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**108**	**14,05**	**108**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**3**		**3**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание дисциплины для очной формы обучения

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
Р1	**Общие положения по проектированию**	Структура проекта. Технологический регламент и его связь с другими элементами проекта. Организация проектных работ. Проектный портфель заказов. Понятие специализации и диверсификации производства. Экономическая эффективность специализации как функция портфеля заказов и стоимости специализированного оборудования. Кооперация литейных предприятий на уровне переделов. Стандартная структура литейного цеха в зависимости от назначения, развеса и серийности отливок. Факторы конкуренции литейных цехов. Источники качества продукции. Возможности снижения себестоимости продукции. Стандартные схемы обеспечения конкурентного режима при инженерной подготовке производства. Методология выбора технологических процессов методами сравнительного экономической эффективности технологических процессов и Pugh – анализа
Р2	**Выбор технологически допустимых процессов производства**	Исходные данные для выбора технологического процесса. Выбор способа литья в зависимости от технических требований к отливке. **Плавильное отделение** Сравнительный анализ технологических возможностей и экологических характеристик плавильных печей. Стандартные составы плавильных комплексов. Требования к условиям хранения шихтовых материалов. Вспомогательные материалы для эксплуатации плавильного оборудования. Проектирование дуплекс- и триплекс- процессов. **Смесеприготовительное отделение** Сравнительный анализ технологических и экологических

		характеристик компонентов формовочных смесей. Требования к свежим формовочным материалам и условиям их хранения. Сравнительный анализ технологических возможностей литейных смесителей. Стандартная система переработки смеси. Сравнительный анализ технико-экономических характеристик систем регенерации смеси. **Формовочно-заливочно-выбивное, стержневое отделение** Сравнительный анализ технологических характеристик способов формовки, заливки, выбивки и изготовления стержней. Комбинирование способов формовки. Особенности формовочного и стержневого оборудования от различных производителей. Требования к формовочным смесям в зависимости от способа формовки. Сравнительная характеристика модельно-опочной оснастки для различных методов формовки. Структура и компоновка формовочно-заливочно-выбивных отделений и стержневых участков. **Отделение финишной обработки** Сравнительный анализ технико-экономических, эргономических и экологических характеристик способов обрубки и очистки отливок. Применение сплошного неразрушающего контроля. Компоновки отделений финишной обработки. **Цехи спецвидов литья** Особенности выбора технологических процессов и компоновки цехов литья в металлические формы и по выплавляемым моделям.
Р3	**Планирование работы цеха**	Сущность, назначение и методика формирования производственной программы. Понятие и структура фондов времени. Структура регламента ремонтов оборудования. Расчет действительного фонда времени работы оборудования. Понятие производственного процесса. Декомпозиция производственного процесса. Структура связей в производственном процессе литейного цеха. Понятие такта работы оборудования. Составление технологических операционных ведомостей работы однопозиционного оборудования, маршрутных графиков работы многопозиционного оборудования. Принцип выбора расчетного параметра при выборе оборудования. Общая формула для расчета оборудования, ее модификация в зависимости от выбранного расчетного параметра. Расчет баланса металла по данным шихтовки сплава. Расчет баланса смеси по данным о тепловой нагрузке на нее и схеме регенерации. Нормативы для определения расхода прочих вспомогательных материалов.
Р4	**Строительное проектирование**	Типы промышленных зданий. Элементы и материалы конструкций. Строительное проектирование. Конструктивные ограничения по расположению и емкости оборудования. Оптимизация внешнего периметра здания при расчете отопления/вентиляции Факторы выбора места расположения цеха: инфраструктурный, транспортный, трудовой, налоговый, страховой, климатический. Экономическое обоснование выбора места расположения цеха.

2.2. Содержание дисциплины для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Краткое содержание раздела, темы дисциплины
Р2	**Выбор**	Исходные данные для выбора технологического процесса. Выбор

	технологически допустимых процессов производства	способа литья в зависимости от технических требований к отливке. **Плавильное отделение.**Сравнительный анализ технологических возможностей и экологических характеристик плавильных печей. Стандартные составы плавильных комплексов. Требования к условиям хранения шихтовых материалов. Вспомогательные материалы для эксплуатации плавильного оборудования. Проектирование дуплекс- и триплекс-процессов. **Смесеприготовительное отделение.** Сравнительный анализ технологических и экологических характеристик компонентов формовочных смесей. Требования к свежим формовочным материалам и условиям их хранения. Сравнительный анализ технологических возможностей литейных смесителей. Стандартная система переработки смеси. Сравнительный анализ технико-экономических характеристик систем регенерации смеси **Формовочно-заливочно-выбивное, стержневое отделение** Сравнительный анализ технологических характеристик способов формовки, заливки, выбивки и изготовления стержней Комбинирование способов формовки. Особенности формовочного и стержневого оборудования от различных производителей. Требования к формовочным смесям в зависимости от способа формовки. Сравнительная характеристика модельно-опочной оснастки для различных методов формовки. Структура и компоновка формовочно-заливочно-выбивных отделений и стержневых участков. **Отделение финишной обработки.** Сравнительный анализ технико-экономических, эргономических и экологических характеристик способов обрубки и очистки
Р3	**Планирование работы цеха**	Сущность, назначение и методика формирования производственной программы. Понятие и структура фондов времени. Структура регламента ремонтов оборудования. Расчет действительного фонда времени работы оборудования. Понятие производственного процесса. Декомпозиция производственного процесса. Структура связей в производственном процессе литейного цеха. Понятие такта работы оборудования. Составление технологических операционных ведомостей работы однопозиционного оборудования, маршрутных графиков работы многопозиционного оборудования. Принцип выбора расчетного параметра при выборе оборудования. Общая формула для расчета оборудования, ее модификация в зависимости от выбранного расчетного параметра. Расчет баланса металла по данным шихтовки сплава. Расчет баланса смеси по данным о тепловой нагрузке на нее и схеме
Р4	**Строительное проектирование**	Типы промышленных зданий. Элементы и материалы конструкций. Строительное проектирование. Конструктивные ограничения по расположению и емкости оборудования Оптимизация внешнего периметра здания при расчете отопления/вентиляции Факторы выбора места расположения цеха: инфраструктурный, транспортный, трудовой, налоговый, страховой, климатический. Экономическое обоснование выбора места расположения цеха.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЛИТЕЙНЫХ ЦЕХОВ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения

Объем модуля – 12 з.е.
Объем дисциплины – 3 з.е.

Раздел дисциплины			Аудиторная нагрузка (час.)				Виды, количество и объемы мероприятий																				
							Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)										Подготовка к контрольным и аттестационным мероприятиям (колич.)				
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Инд. или групповой проект*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного *	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет* (при наличии экзамена)	Зачет* (дифференцированный или при отсутствии экзамена)	Экзамен*
1	Общие положения по проектированию	14	**10**	**6**	**4**		**4**		**4**																		
2	Выбор технологически допустимых процессов производства	60	**40**	**16**	**24**		**20**		**20**																		
3	Планирование работы цеха .	26	**18**	**10**	**8**		**8**		**8**																		
4	Строительное проектирование	4	**4**	**4**																							
	Всего (час):	104	72	36	36		32		32					0	0	0	0		0	0							
	Всего по дисциплине (час.):	**108**	**72**				**32**																		4		

3.2. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для заочной формы обучения

Объем модуля – 12 з.е.
Объем дисциплины – 3 з.е.

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																			
								Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ, количество										Подготовка к контрольным и аттестационным мероприятиям по модулю/дисциплине, количество					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы, час	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студента (час.)	Всего, час	Лекция	Практ. семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
2	Выбор технологически допустимых процессов производства	**14**	**2**	2			**20**	**12**	12														**8**	1					
3	Планирование работы цеха	**42**	**6**	2	4		**36**	**36**	18	18																			
4	Строительное проектирование	**40**	**4**	2	2		**36**	**36**	18	18																			
Всего (час), без учета промежуточной аттестации		**104**	**12**	6	6		**92**	**84**	48	36													**8**	8					
Всего по дисциплине (час.):		**108**	**12**				**96**																			**4**			

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторный практикум

Лабораторный практикум не предусмотрен.

4.2. Практические занятия

Наименования практических работ с указанием разделов дисциплины, к которым они относятся, приведены в табл. 4.1., 4.2

Таблица 4.1 - Распределение практических работ по разделам дисциплины для очной формы обучения

Код раздела, темы	**Номер занятия**	Наименование работы	Время на выполнение работы, час
Р2	1	Определение возможных способов изготовления отливки	4
Р2	2	Определение возможных плавильных печей (в т.ч. дуплекс- и триплекс- процессов) для приготовления различных сплавов	6
Р2	3	Выбор технологического оборудования для изготовления отливки	16
Р3	4	Составление производственной программы на отливку в Excel	2
Р3	5	Расчет технологических операционных ведомостей.	2
Р3	6	Расчет оборудования в Excel	2
Р3	7	Расчет баланса смеси в Excel	2
Р4	8	Сравнение мест расположения цеха	2
.		**Всего:**	**36**

Таблица 4.2 - Распределение практических работ по разделам дисциплины для заочной формы обучения

Код раздела, темы	**Номер занятия**	**Тема занятия**	**Время на проведение занятий, час.**
Р3	4	Составление производственной программы на отливку в Excel	4
Р4	8	Сравнение мест расположения цеха	2
		Всего по дисциплине	**6**

4.3. Самостоятельная работа студентов

4.3.1. Перечень тем рефератов

Написание рефератов не предусмотрено.

4.3.2. Перечень тем домашних работ

Домашние работы не предусмотрены

4.3.3. Перечень тем контрольных работ

Обоснование выбора основных отделений технологического производства.

4.4.4. Перечень тем расчетных работ

не предусмотрено

4.3.5. Перечень тем расчетно-графических работ

Расчетно-графические работы не предусмотрены.

4.3.6. Тематика коллоквиумов

Проведение коллоквиумов не предусмотрено.

4.3.6. Тематика курсового проектирования

Курсовое проектирование не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р1				*	*							
Р2				*	*							
Р3	*											
Р4	*											

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ
6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1

6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по модулю

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки: семестр, учебная неделя**	**Макс. оценка в баллах**
1. Тестовый контроль	*8 с.*	*50*
2. Посещение лекций	*8 с.*	*50*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям - Зачет **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,4		
Текущая аттестация по практическим занятиям	**Сроки: семестр, учебная неделя**	**Макс. оценка в баллах**
1. Посещение практических занятий	***8 с.***	*50*
1. Участие в практических занятиях	***8 с.***	*50*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестацияпо практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0**		

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Независимый тестовый контроль не проводится

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1.Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

Приведены в методических рекомендациях по практическим работам

8.3.2. **Примерные контрольные вопросы, задачи в рамках учебных занятий**

Приведены в методических рекомендациях по практическим работам

8.3.4.Перечень примерных вопросов для зачета

1. *Выбор оборудования для изготовления отливки*
2. *Проектные работы.*
3. *Специализация литейных цехов*
4. *Классификация литейных цехов.*
5. *Конкуренция литейных цехов.*
6. *Формирование производственной программы предприятия*
7. *Фонды времени оборудования*
8. *Структура производственного процесса*
9. *Определение производительности оборудования*
10. *Расчет оборудования*
11. *Расчет материальных балансов*
12. *Планировка литейных цехов различных видов литья.*
13. *Стандартные планировки участков литейного цеха*
14. *Оптимизация транспортных потоков*
15. *Типы зданий для литейных цехов*
16. *Выбор конструктивной схемы зданий литейных цехов*
17. *Выбор места расположения цеха*

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено

8.3.6.Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. **Ресурсы ФЭПОдля проведения независимого тестового контроля**

Не используются

8.3.8.Интернет-тренажеры

Не используются

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

(Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

9.1. Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. *Кельчевская Н.Р., Романова Л.А., Финкельштейн А.Б. Организация и планирование литейного производства. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2002.- 180 с.*

2. *Финкельштейн А.Б., Быков А.С., Злыгостев С.Н. Современное литейное оборудование. Екатеринбург: УГТУ, 2006.- 113 с.*
3. *Инвестиционно-строительный менеджмент. Г.В.Миронов, С.П.Буркин, В.В.Шимов, Н.А. Бабайлов. Справочник. Екатеринбург: ГОУ ВПО УГТУ-УПИ, 2005.- 226 с.*

9.1.2. Дополнительная литература

1. *Технические и экономические основы литейного производства. Шестопал В.М., Гольбин А.В., Ришэ Р.П., Клебанер В.Я. М.: Машиностроение.-304 с.*
2. *Литейное производство за рубежом. Шестопал В.М. ,Шумихин В.С., Бурман П.Н., Захарченко Э.В. Киев: Наукова Думка, 1983.- 264 с.*
3. *Литейные системы и их моделирование. Бречко А.А., Атливаник Л.Г., Поляков Ю.Г. и др. Л.: Машиностроение,1975.- 248 с.*
4. *Логинов И.З. Проектирование литейных цехов. Минск, Вышейшая школа, 1975.- 320 с.*
5. *Фанталов Л.И., Кнорре Б.В., Четвертухин С.И. Основы проектирования литейных цехов и заводов. М.: Машиностроение,1979.-376 с.*
6. *Шестопал В.М. Специализация и проектирование литейных цехов и заводов. М.: Машгиз, 1963. - 225 с.*
7. *Бугров Ф.И., Головко И.Д. Справочные таблицы по проектированию литейных цехов. М.: Машиностроение, 1964. - 232 с.*
8. *Климов А.Н., Оленев И.Д., Соколицын С.А. Организация и планирование производства на машиностроительном заводе. Л.: Машиностроение, 1979.- 463 с.*

9.2.Методические разработки

1. Конспект лекций «Проектирование и логистика литейных цехов»
2. Методические указания к практическим занятиям.
3. Каталог литейного оборудования

Приводятся отдельно.

9.3.Программное обеспечение

Комплект программного обеспечения доступный в УрФУ:

Операционные системы:

1. Microsoft Windows XP
2. Microsoft Windows Vista
3. Microsoft Windows 7
4. Microsoft Windows 8
5. Microsoft Windows Server 2003
6. Microsoft Windows Server 2008

Офисные пакеты:

1. Microsoft Office 2007
2. Microsoft Office 2010

Специализированное программное обеспечение, купленное в различных подразделениях УрФУ:

2. КОМПАС-3D V16

9.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://library.urfu.ru – сайт зональной научной библиотеки УрФУ.
5. http://elibrary.ru - E-Library, научная электронная библиотека.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используется.

9.6. Интернет-ресурсы

Не используется.

9.7. Специализированные журналы

1. Литейное производство - ежемесячный журнал
2. Литейщик России - ежемесячный журнал

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение занятий, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по направлению «Металлургия», имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала (кафедральные: Мт-131, Мт-133, Мт-135);
- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием (кафедральная Мт-131) с аппаратурным и программным обеспечением (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	**Учетные данные**
Модуль: Проектирование литейных производств	**Код модуля** 1125232
Учебный план в ЕИСУ	№6062 № 6209 (версия 3)
Образовательная программа: Металлургия	**Код ОП** 22.03.02/01.01
Траектории образовательной программы (ТОП)	ТОП4 Литейное производство и упрочняющие технологии
Направление подготовки: Металлургия	**Код направления и уровня подготовки:** 22.03.02
Уровень подготовки: Бакалавр	
ФГОС ВО	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: №1427, утв. 04.12.2015

Версия 2

Екатеринбург
2018

Рабочая программа дисциплины составлена автором:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Новожилов Николай Юрьевич	к.т.н.	доцент	Литейного производства и упрочняющих технологий	

Руководитель модуля А.Б Финкельштейн.

Рекомендовано учебно-методическим советом

института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета М.П. Шалимов

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Целью изучения дисциплины является информирование студентов о классификации, устройстве и работе механического (технологического) оборудования литейных цехов, производящих отливки литьем в разовые песчано-глинистые формы и специальными видами литья.

Рассматриваются физические основы работы, технологические принципиальные схемы конструкций и наиболее типичные примеры устройств машин литейного производства, применяемого на различных этапах производственно-технологического цикла. Приводятся иллюстративный материал и технические характеристики по видам оборудования.

Дается представление особенностей процессов, происходящих на этапах технологического цикла в зависимости от особенностей и конструкций оборудования, анализируются принципы выбора того или иного оборудования для решения конкретных задач в зависимости от производственных условий.

1.2.Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций(РО3, РО4, РО7, РО8*)*:

общекультурные компетенции (ОК):

– готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами (ОК-2);

– умение применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетенции, сохранения своего здоровья, нравственного и физического самосовершенствования (ОК-6);

– готовность пользоваться основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-8)

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– - способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);
– способность использовать принципы системы менеджмента качества (ОПК-9).

профессиональные компетенции (ПК):

- способность выполнять элементы проектов (ПК-14);
- готовность проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9); - способность выполнять технико-экономический анализ проектов (ПК-6);
- готовность оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов (ПК-13);
- способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);
- способность обосновывать выбор оборудования для осуществления технологических процессов (ПК-16);

В результате освоения дисциплины «Оборудование и автоматизация литейного производства» студент должен:

Знать:

- классификации технологического оборудования по видам, применяемым на разных этапах цикла литейного производства;
- принципы действия литейных машин и механизмов;
- принципиальные схемы конструкций основных единиц технологического оборудования;
- особенности совместного использования единиц литейного оборудования в составе поточных формовочно-заливочно-выбивных линий.

Уметь:

- осуществлять сравнительный анализ преимуществ и недостатков тех или иных конструкций машин и особенностей эксплуатации литейного оборудования в пределах каждого вида.

Владеть:

- общими принципами выбора оборудования для осуществления технологических процесса литья исходя из условий производства, особенностей объектов обработки и возможности автоматизации технологических процессов.

1.4. Объем дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	8 сем
1.	**Аудиторные занятия**	**72**		**72**
2.	Лекции	36	36	36
3.	Практические занятия	36	36	36
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**54**	**10,80**	**54**
6.	**Промежуточная аттестация**	**Экзамен, 18 час.**	**2,33**	**Экзамен, 18 час.**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**144**	**85,13**	**144**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**4**		**4**

1.5. Объем дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	10
1.	**Аудиторные занятия**	**10**	**10**	**10**

2.	Лекции	6	6	6
3.	Практические занятия	4	4	4
4.	Лабораторные работы			
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**116**	**1,5**	**116**
6.	**Промежуточная аттестация**	18	**2,33**	**18**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**144**	**13,83**	**144**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**4**		**4**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание дисциплины для очной формы обучения

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Краткое содержание раздела, темы дисциплины
Р1	**Машинная формовка, изготовление форм и стержней, оборудование и автоматизация**	Значение механизации литейного производства для улучшения условий труда в цехе, увеличения производительности труда, стабилизации качества продукции и сокращения брака. Понятие «степень механизации». Классификация машинной формовки по различным признакам. Уплотнение прессованием. Уплотнение встряхиванием. Уплотнение с помощью пескодувной и пескострельной формовки. Уплотнение с помощью пескометной формовки.
Р2	**Механизация складов и транспорта в литейных цехах**	Краткая характеристика плавильных печей в литейных цехах. Оборудование для подготовки шихтовых материалов. Оборудование для взвешивания и набора шихты. Механизация загрузки шихты в печи. Литейные ковши. Автоматизация заливки. Периодический межцеховой и внутрицеховой транспорт. Непрерывный транспорт. Подъемные механизмы и грузозахватные устройства общего назначения. Вспомогательные транспортные механизмы.
Р3	**Механизация приготовления формовочных и стержневых смесей**	Оборудование для обработки свежих формовочных материалов. Оборудование для переработки отработанных смесей. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Смесители.
Р4	**Механизация выбивки, обрубки и очистки литья**	Оборудование для выбивки форм. Оборудование для выбивки стержней из отливок. Отделение элементов литниковых систем от отливок. Оборудование для обрубки и очистки литья.
Р5	**Оборудование для очистки воздуха и сточных вод в литейных цехах**	Общие положения о вентиляции и очистных сооружениях в литейных цехах. Оборудованиеустановок для пылеулавливания и очистки сточных вод.

Р6	**Использование единиц литейного оборудования в составе поточных линий**	Поточная линия. Понятие и организационные основы повышения производительности труда. Типовая схема формовочно-заливочно-выбивной поточной линии.

2.1. Содержание дисциплины для очной формы обучения

Код раздела, темы	**Раздел, тема дисциплины**	**Краткое содержание раздела, темы дисциплины**
Р1	**Машинная формовка, изготовление форм и стержней, оборудование и автоматизация**	Значение механизации литейного производства для улучшения условий труда в цехе, увеличения производительности труда, стабилизации качества продукции и сокращения брака. Понятие «степень механизации». Классификация машинной формовки по различным признакам. Уплотнение прессованием. Уплотнение встряхиванием. Уплотнение с помощью пескодувной и пескострельной формовки.
Р3	**Механизация приготовления формовочных и стержневых смесей**	Оборудование для обработки свежих формовочных материалов. Оборудование для переработки отработанных смесей. Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Смесители
Р4	**Механизация выбивки, обрубки и очистки литья**	Оборудование для выбивки форм. Оборудование для выбивки стержней из отливок. Отделение элементов литниковых систем от отливок. Оборудование для обрубки и очистки литья

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения

Объем модуля – 12 з.е.
Объем дисциплины – 4 з.е.

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																				
							Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ, количество										Подготовка к контрольным и аттестационным мероприятиям по модулю/дисциплине, количество					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы, час	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего, час	Лекция	Практ. семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Перевод иноязычной литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
Р1	Машинная формовка, изготовление форм и стержней, оборудование и автоматизация	**18**	**12**	6	6		**4**	2	2													**2**	1					
Р2	Механизация складов и транспорта в литейных цехах	**18**	**12**	6	6		**4**	2	2													**2**	1					
Р3	Механизация приготовления формовочных и стержневых смесей	**26**	**12**	6	6		**4**	2	2			**8**						1				**2**	1					
Р4	Механизация выбивки, обрубки и очистки литья	**18**	**12**	6	6		**4**	2	2													**2**	1					
Р5	Оборудование для очистки воздуха и сточных вод в литейных цехах	**18**	**12**	6	6		**4**	2	2													**2**	1					
Р6	Использование единиц литейного оборудования в составе поточных линий	**28**	**12**	6	6		**4**	2	2			**8**						1				**~~2~~ 4**	1					
Всего (час), без учета промежуточной аттестации		**126**	**72**	36	36		**24**	12	12			**16**						16				**14**	14					
Всего по дисциплине (час.):		**144**	**72**				**24**					**16**										**32**				**18**		

3.2. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения

Объем модуля – 12 з.е.
Объем дисциплины – 4 з.е.

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
								Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ, количество										Подготовка к контрольным и аттестационным мероприятиям по модулю/дисциплине, количество					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы, час	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студента (час.)	Всего, час	Лекция	Практ. семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
1	Машинная формовка, изготовление форм и стержней, оборудование и автоматизация	**46**	**4**	2	2		**45**	**42**	24		18																		
3	Механизация приготовления формовочных и стержневых смесей	**46**	**4**	2	2		**45**	**42**	24		18																		
4	Механизация выбивки, обрубки и очистки литья	**34**	**2**	2			**26**	**24**	24														**8**	1					
Всего (час), без учета промежуточной аттестации		**126**	**10**	6	4		**116**	**108**	72		36												**8**	8					
Всего по дисциплине (час.):		**144**	**10**				**134**																			**4**	**18**		

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА»

4.1. Лабораторныеработы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

4.2.1. Распределение практических занятий по разделам дисциплины для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
Р1	1	Лабораторное оборудование для контроля качества формовочных смесей.	12
Р2	2	Расчет геометрических соотношений для уплотнении смеси методом прессования с использованием профильной насыпки смеси и профильной прессовой колодки.	2
	3	Определение распределения плотности формовочной смеси по высоте опоки и вокруг модели.	10
Р3	4	Приготовление формовочной смеси с помощью каткового смесителя - бегунов.	2
Р4	5	Расчет необходимой величины угла захвата формовочной смеси для обеспечения эффективной работы бегунов.	2
Р6	6	Выбор положения оси поворота по высоте конического литейного ковша.	4
Р6	7	Выбор оборудования и планировка поточной формовочно-заливочно-выбивной линии.	2
		Всего:	**36**

4.2.2. Распределение практических занятий по разделам дисциплины для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы, (час.)
Р1	1	Лабораторное оборудование для контроля качества формовочных смесей.	2
Р3	4	Приготовление формовочной смеси с помощью каткового смесителя - бегунов.	2
		Всего по дисциплине	**4**

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3.Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

1. Выбор и расчет оборудования для контроля качества формовочных смесей (по вариантам).
2. Выбор, обоснование и расчет оборудования отделения смесеприготовления (по вариантам произвольности).
3. Выбор, обоснование и расчет оборудования стержневого отделения (по вариантам произвольности и технологий).
4. Выбор, обоснование и расчет оборудования формовочного отделения (по вариантам произвольности и технологий).
5. Выбор и расчет оборудования выбивного (обрубного, очистного) отделения (по вариантам произвольности и технологий).
6. Выбор и расчет оборудования, предложить вариант (ы) планировки поточной формовочно-заливочно-выбивной линии.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ (по вариантам).

1. Оборудование для контроля качества формовочных смесей.
2. Расчет геометрических соотношений для уплотнении смеси методом прессования с использованием профильной насыпки смеси и профильной прессовой колодки.
3. Определение распределения плотности формовочной смеси по высоте опоки и вокруг модели.
4. Приготовление формовочной смеси с помощью каткового смесителя - бегунов.
5. Расчет необходимой величины угла захвата формовочной смеси для обеспечения эффективной работы бегунов.
6. Выбор оборудования и планировка поточной формовочно-заливочно-выбивной линии.

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р1				*								
Р2												
Р3				*								
Р4				*								
Р5				*								
Р6	*				*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1

6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по модулю

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки: семестр, учебная неделя**	**Макс. оценка в баллах**
1. Расчетно-практические мини задачи, контрольные работы (6 работ по разделам лекционного курса)	*8 сем/ по уч. графику ПЗ*	*100*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям - Экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6**		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6		
Текущая аттестация по практическим занятиям	**Сроки: семестр, учебная неделя**	**Макс. оценка в баллах**
Раздел дисциплины «Механизация приготовления формовочных и стержневых смесей»		
1. Расчетная работа №1	*8 сем/ по уч. графику ПЗ*	*50*
Раздел дисциплины «Использование единиц литейного оборудования в составе поточных линий»		
1. Расчетная работа №2	*8 сем/ по уч. графику ПЗ*	*50*

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,6
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – Экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,4**

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено.

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Независимый тестовый контроль не проводится

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1.Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

8.3.2. Примерные контрольные вопросы, задачи в рамках учебных занятий

1. Расчет геометрических соотношений для уплотнении смеси методом прессования с использованием профильной насыпки смеси и профильной прессовой колодки.
2. Определение распределения плотности формовочной смеси по высоте опоки и вокруг модели.
3. Приготовление формовочной смеси с помощью каткового смесителя - бегунов.
4. Расчет необходимой величины угла захвата формовочной смеси для обеспечения эффективной работы бегунов.
5. Выбор положения оси поворота по высоте конического литейного ковша.

и так далее.

8.3.4.Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено.

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Классификация машинной формовки по различным признакам:
- по уровню автоматизации, по применяемым опокам (формовка в парных опоках,
- безопочная формовка, стопочная формовка),
- по методу приведения в действие (по приводу),
- по методу уплотнения смеси (прессование, встряхивание, пескодувный метод, пескострельный метод, пескометный метод, мундштучный метод и др.),
- по методу извлечения модели из формы (машины со штифтовым подъемом, с протяжкой модели, с поворотом формы на 180°).

2. Применение вибраторов для извлечения модели. Основные конструкции вибраторов (плунжерные, турбинные, шариковые)
3. Особенности деформируемого материала (понятие «вязко-пластическое течение смеси», текучесть смеси как технологическое свойство).
4. Механизм уплотнения смеси в опоке. Распределение плотности смеси по высоте опоки и вокруг модели.
5. Верхнее и нижнее прессование. Прессование с применением профильной насыпки смеси или профильной прессовой колодки. Прессование под повышенным давлением и особенности поведения смеси в этих условиях.
6. Классификации прессовых машин по направлению движения смеси относительно опоки, по давлению прессования, по роду привода, по конструкции прессующего элемента, по конструкции механизма прессования, по конструкции рамы.
7. Конструкции верхних траверс машин (откидывающиеся в сторону или назад, поворотная консольная балка, поворотная консольная балка с дополнительной опорой, траверсы в виде тележек, неподвижные траверсы), механизмы поворота верхней траверсы.
8. Вытяжка модели из формы при прессовании (штифтовый подъем с протяжкой, использование обратного хода прессового поршня). Примеры прессовых формовочных

машин.
9. Непрерывный транспорт с тяговым органом (ленточные конвейеры, элеваторы, тележечные конвейеры, шагающие (пульсирующие) конвейеры, подвесные грузонесущие и толкающие конвейеры , пластинчатые конвейеры, скребковые конвейеры).
10. Непрерывный транспорт без тягового органа (простые гравитационные устройства; не приводные, гравитационные и приводные роликовые конвейеры; вибрационные конвейеры; винтовые (шнековые) конвейеры; нагнетающие и всасывающие системы пневмотранспорта).
11. Мостовые краны, кран-балки, консольные поворотные краны, тали (ручные и электрические, стационарные и монорельсовые).
12. Грейферы (не приводные одноканатные, приводные многоканатные, многоканатные с исполнительными механизмами), магнитные шайбы (с постоянной и переменной грузоподъемностью).
13. Бункеры (особенности конструкции и средства борьбы с зависанием материалов).
14. Механизмы для разгрузки бункеров: затворы (шиберные, секторные, челюстные), питатели (ленточные, пластинчатые, винтовые (шнековые), вибрационные лотковые, тарельчатые (дисковые), лопастные), дозаторы (непрерывные объемные, периодические объемные, весовые).
15. Сушила: сушильные плиты, горизонтальные барабанные сушила, многоходовые барабанные сушила, вертикальные многоподовые сушила, сушка песка в воздушном потоке, сушка песка в кипящем слое.
16. Измельчение. Обобщенная теория разрушения твердых тел по Ребиндеру. Принципы механического измельчения. Понятие «степень измельчения».
17. Дробилки (щековые с простым и сложным качанием щеки, валковые с гладкими и зубчатыми валками, молотковые).
18. Мельницы (шаровые (в т. ч. режимы движения мелющих тел), молотковые, крестовые, мельницы по типу бегунов, вибрационные).
19. Установки для приготовления глинистой суспензии.
20. Особенности строения и свойств отработанной формовочной смеси.
21. Магнитные железоотделители (шкивные, барабанные, ленточные).
22. Теоретические основы просеивания. Эффективность просеивания и ее факторы. Сита: барабанные сита, вибрационные инерционные сита, вибрационные ударные сита.
23. Установки для усреднения состава и охлаждения (с лопастным барабаном, с гомогенизатором).
24. Цели и задачи регенерации. Средства для регенерации отработанной смеси путем промывки в воде, механического перебирания, прокаливания.
25. Сепараторы пневматические и электрокоронные для отделения мелких фракций.
26. Смесители: катковые смесители-бегуны, сдвоенные бегуны («восьмерки») непрерывного и периодического действия, центробежные (маятниковые) смесители, шнековые смесители, барабанные смесители.
27. Установки для приготовления противопригарных красок.
28. Дезинтеграторы и аэраторы для разрыхления свежей смеси.
29. Общая компоновка систем смесеприготовления и состав смесеприготовительных установок.
30. Автоматическое регулирование влажности смеси (система конечного состояния СКС, система предварительной калькуляции СПК, датчик для автоматического контроля влажности по формуемости).
31. Системы комплексного контроля физико-химических свойств смеси. Автоматизация раздачи смеси к формовочным машинам с помощью флажковых сигнализаторов (независимая, принудительно-последовательная и принудительно-последовательно-временная системы, конструкция флажкового сигнализатора).
32. Оборудование для взвешивания и набора шихты (весовые тележки, магнитные шайбы,

бункеры с весовыми дозаторами и др.).
33. Загрузка вагранок (шаржирные краны, скиповые подъемники с постоянной и с оборотной бадьей).
34. Загрузка электропечей (загрузочные бадьи с откидывающимся дном, проволочные корзины, наклоняемые лотки, установки для предварительного подогрева шихты).
35. Загрузка мартеновских печей. Мульдомагнитные краны (механизм подъема, грузозахватное устройство). Мульдозагрузочные краны (механизмы продольного перемещения и поворота колонны, механизм наклона хобота, механизм поворота хобота вокруг продольной оси).
36. Оборудование для выбивки форм.
37. Устройства на базе пневматических вибраторов: подвесной вибратор (вибрационная скоба), вибрационная траверса (выбивное коромысло).
38. Выбивные решетки (эксцентриковые, инерционные, ударные). Примеры выбивных решеток (одно- и многосекционные).
39. Автоматизированные выбивные установки в составе поточных линий: выбивка безопочных форм (с отклоняющей шиной, с наклонной платформой, для горизонтальных непрерывных стопок, выбивные барабаны), установки для выбивки форм «на провал», установки для выбивки форм с крестовинами.
40. Оборудование для выбивки стержней из отливок. Пневматические вибрационные машины. Гидравлические установки (гидрокамеры). Электрогидравлические установки. Устройство для осветления воды.
41. Отделение элементов литниковых систем от отливок.
42. Механические методы отделение: вырубка на прессах, ножовочные станки простые и с непрерывным полотном, пильные дисковые станки, ленточные пилы с бесконечным полотном, быстровращающиеся беззубые (с насечкой) пилы.
43. Резка отрезными абразивными дисками. Газовая и воздушнодуговая резка.
44. Оборудование для обрубки и очистки литья.
45. Пневматические рубильные молотки.
46. Очистка шлифовальными кругами. Общие сведения об абразивном инструменте (характеристики абразивных материалов и связок, принципы выбора абразивного инструмента).
47. Ручные переносные шлифовальные станки (с гибким валом, со встроенным электродвигателем, пневматические). Подвесные (маятниковые) шлифовальные станки.
48. Стационарные шлифовальные станки. Примеры полуавтоматических и автоматических установок на базе шлифовальных станков.
49. Характеристики очистных материалов для струйной очистки.
50. Песко- и дробеструйный методы. Дробеметная очистка.
51. Конструкция дробеметной головки. Дробеметные барабаны. Дробеметные вращающиеся столы. Дробеметные камеры (тупиковые и проходные).
52. Вращающиеся галтовочные барабаны периодического и непрерывного действия.
53. Специальные методы очистки литья: электрохимическая очистка, электротермомеханическая и термомеханическая очистка, вибрационная очистка, газопламенная очистка.
54. Поточная линия. Понятие и организационные основы повышения производительности труда.
55. Типовая схема формовочно-заливочно-выбивной поточной линии.
56. Классификация поточных линий по применяемым опокам, по транспортным потокам, по типу формовочных машин, по уровню механизации и автоматизации.
57. Особенности организации поточных линий в условиях массового и мелкосерийного производств, применение групповых технологий, способы ускорение смены модельных комплектов.
58. Примеры автоматических поточных линий в литейных цехах.

59. Надежность поточных линий и способы ее повышения.

8.3.6.Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПОдля проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8.Интернет-тренажеры

Не используются

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Литература основная и дополнительная.

9.1.1. Основная:

ЭБС Университетская библиотека:

1. Некрасов, Г.Б. Основы технологии литейного производства: Плавка, заливка металла, кокильное литье: учебное пособие / Г.Б. Некрасов, И.Б. Одарченко. - Минск: Вышэйшаяшкола, 2013. - 224 с. - ISBN 978-985-06-2365-2; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235726.
2. Колтыгин, А.В. Литейное производство: Основы ресурсо- и энергосбережения в литейном производстве [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.В. Колтыгин, А.И. Орехова. — Электрон.дан. — М.: МИСИС, 2010. — 78 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2060.
3. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 1. Формовочные материалы и смеси. [Электронный ресурс]: учебник / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Андрианов. — Электрон.дан. — Минск: Новое знание, 2011. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2917.
4. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах. [Электронный ресурс] : учебник / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Андрианов. — Электрон.дан. — Минск: Новое знание, 2011. — 406 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2918.
5. Чернышов, Евгений Александрович. Технология литейного производства: учеб.пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" / Е. А. Чернышов, А. А. Евлампиев. — Москва: Абрис: Высшая школа, 2012. — 383 с.: ил. — Библиогр.: с. 381-383 (38 назв.) .— ISBN 978-5-4372-0010-0. Всего экземпляров: 5.

9.1.2. Дополнительная:

1. Технология литейного производства: Учебник для вузов / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Майзель и др.; Под ред. Б.С. Чуркина; Урал. гос. проф.-пед. ун-т; Инженерно-пед. ин-т.— Екатеринбург: Издательство Уральского государственного профессионально-педагогического университета, 2000. — 662 с.: ил. — Библиогр.: с. 659-661 (48 назв.). — рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5-8050-0037-7 : 150.00. Всего экземпляров: 13.
2. Лазаренков, Александр Михайлович. Охрана труда на предприятиях металлургического производства: Учеб.пособие для студентов металлург. специальностей вузов / А. М. Лазаренков; Белорус. нац. техн. ун-т.— Минск: Технопринт, 2002. — 264 с.: ил.; 21 см.— Библиогр.: с. 259-261 (47 назв.). — 40.00. Всего экземпляров: 1.
3. Матвеенко, Иван Владимирович. Оборудование литейных цехов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" специальности 120300 "Машины и технология литейн. пр.-ва". Ч. 1 / И. В. Матвеенко; Моск.

гос. индустр. ун-т.— М.: МГИУ, 2003. — 172 с.: ил.; 21 см.— Библиогр.: с. 170-172 (44 назв.). — ISBN 5-276-00360-2. Всего экземпляров: 6.
4. Каширцев, Леонид Петрович. Литейные машины. Литье в металлические формы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" по специальности 120300 "Машины и технология литейного пр-ва" / Л. П. Каширцев .— М. : Машиностроение, 2005 .— 368 с. : ил. ; 21 см .— (Для вузов) .— Предм. указ.: с. 364-365. — Библиогр. в конце разд., библиогр. в примеч. — Допущено в качестве учебного пособия. — ISBN 5-217-03275-8. Всего экземпляров: 20.
5. Финкельштейн, Аркадий Борисович. Современное литейное оборудование: учеб. пособие / А. Б. Финкельштейн, А. С. Быков, С. Н. Злыгостев; под общ. ред. А. Б. Финкельштейна; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : [УГТУ-УПИ], 2005 .— 112 с. : ил. ; 30 см .— без грифа .— ISBN 5-321-00598-2. Всего экземпляров: 25.
6. Гини Э. Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления подгот. дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование" / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин; под ред. В. А. Рыбкина. — М.: Academia, 2005. — 352 с.: ил.; 22 см.— (Высшее профессиональное образование, Машиностроение). — Библиогр.: с. 347-348 (26 назв.). — Допущено в качестве учебника. — ISBN 5-7695-1850-2. Всего экземпляров: 30.
7. Трухов А.П. Технология литейного производства: Литье в песчаные формы: Учебник для вузов / А.П. Трухов, Ю.А. Сорокин, М.Ю. Ершов и др. – М.: Издательский центр ≪Академия≫, 2005. – 528с.

9.2.Методические разработки

1. Комплекты задач и заданий для практических занятий, расчетных работ, контрольных заданий.
2. Методические указания к практическим занятиям.

Приводятся отдельно.

9.3.Программное обеспечение

Комплект программного обеспечения доступный в УрФУ:

Операционные системы:

1. Microsoft Windows XP
2. Microsoft Windows Vista
3. Microsoft Windows 7
4. Microsoft Windows 8
5. Microsoft Windows Server 2003
6. Microsoft Windows Server 2008

Офисные пакеты:

1. Microsoft Office 2003
2. Microsoft Office 2007
3. Microsoft Office 2010
4. Microsoft Office 2013
5. Microsoft Office 2016

Специализированное программное обеспечение, купленное в различных подразделениях УрФУ:

1. ANSYS Fluent
2. Solidworks
3. MathCAD
4. STATISTICA
5. Microsoft Visual Studio 2013
6. Microsoft SQL Server
7. КОМПАС-3D V16

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://library.ustu.ru/texpert - база данных КОДЕКС-ТЕХЭКСПЕРТ, сетевая версия.

9.5.Электронные образовательные ресурсы

Не используется.

9.6. Интернет-ресурсы

Не используется.

9.7. Специализированные журналы

1. Литейное производство - ежемесячный журнал
2. Литейщик России - ежемесячный журнал

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Материально-техническое обеспечение занятий, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по направлению 22.03.02 Металлургия, выборная траектория – литейное производство, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала (кафедральные: Мт-131, Мт-133, Мт-135);
- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием (кафедральная Мт-131) с аппаратурным и программным обеспечением (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

САПР ЛИТЕЙНОЙ ОСНАСТКИ

Перечень сведений о рабочей программе дисциплины	**Учетные данные**
Модуль: Проектирование литейных производств	**Код модуля** 1125232
Учебный план в ЕИСУ	№6062 №6209 (версия 3)
Образовательная программа: Металлургия	**Код ОП** 22.03.02/01.01
Траектории образовательной программы (ТОП)	ТОП4 Литейное производство и упрочняющие технологии
Направление подготовки: Металлургия	**Код направления и уровня подготовки:** 22.03.02
Уровень подготовки: Бакалавр	
ФГОС ВО	**Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: №1427, утв. 04.12.2015

Версия 2

Екатеринбург
2018

Рабочая программа дисциплины составлена автором:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Злыгостев Сергей Николаевич	к.т.н., доцент	доцент	Литейного производства и упрочняющих технологий	

Руководитель модуля А.Б Финкельштейн

Рекомендовано учебно-методическим советом института новых материалов и технологий

Председатель учебно-методического совета М.П. Шалимов
Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «САПР ЛИТЕЙНОЙ ОСНАСТКИ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Изучение дисциплины направлено на подготовку выпускников к производственно-технологической деятельности для решения задач, связанных с осуществлением и корректировкой технологических процессов получения и обработки отливок из черных и цветных металлов и сплавов.

Содержание дисциплины включает современные подходы к решению задач по разработке и производству литейной оснастки с использованием систем автоматизированного проектирования. Формирует у слушателя навыки математической формализации технологических задач, подготовки их к численному решению с помощью вычислительных систем в современных пакетах прикладных программ как универсальной, так и узкоспециализированной направленности.

1.2.Язык реализации программы - русский

1.3. Планируемые результатыобучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций: (РО3, РО4, РО7, РО8*)*:

общекультурные компетенции (ОК):

– готовность к кооперации с коллегами, работе в коллективе, знание принципов и методы организации и управления малыми коллективами (ОК-2);

общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– - способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности (ОПК-8);

профессиональные компетенции (ПК):

задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-8);

- готовность проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач (ПК-9);

- способность осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды (ПК-12);

- способность выполнять элементы проектов (ПК-14);

- готовность использовать стандартные программные средства при проектировании (ПК-15);

В результате освоения дисциплины «САПР литейной оснастки»студент должен:

Знать:

- основы твердотельного, поверхностного, гибридного и прямого моделирования;
- технологии управления жизненным циклом проектов и изделий;
- способы передачи геометрической информации в средах разнородных САПР;
- основные виды программного обеспечения САПР.

Уметь:

-выбирать оптимальные способы построения моделей отливок и литейной оснастки;
- разрабатывать конструкторскую документацию с помощью программных средств САПР.

Владеть:

- методами компьютерной графики;
- методикой синтеза конечно-разностных и конечно-элементных схем;
- навыками составления расчетных программ;
- современными технологиями проведения инженерных расчетов;
- современными средствами компьютерного проектирования.

1.4. Объем дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	8
1.	**Аудиторные занятия**	**48**		**48**
2.	Лекции	12	12	12
3.	Практические занятия	12	12	12
4.	Лабораторные работы	24	24	24
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**92**	**10,20**	**92**
6.	**Промежуточная аттестация**	**Зачет, 4 час.**	**0,25**	**Зачет, 4 час.**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**144**	**61.45**	**144**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**4**		**4**

1.5. Объем дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	10
1.	**Аудиторные занятия**	**6**		**6**
2.	Лекции	4	4	4
3.	Практические занятия			
4.	Лабораторные работы	2	2	2
5.	**Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации**	**134**	**3,90**	**134**
6.	**Промежуточная аттестация**	**4**	**0,25**	**Зачет, 4**
7.	**Общий объем по учебному плану, час.**	**144**	**13,15**	**144**
8.	**Общий объем по учебному плану, з.е.**	**4**		**4**

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание дисциплины для очной формы обучения

Код разделов и тем	Раздел,тема дисциплины*	Содержание
1	Теоретические основы автоматизированного проектирования	Цели и задачи курса. Методология и стадийность проектирования. История конструкторского и технологического документооборота на предприятиях и в цехах литейного производства.
2	Системы геометрического моделирования	Обзор подходов к автоматизированной разработке конструкторско-технологической документации с применением цифровой техники. Бумажно-цифровой документооборот, растровые и векторные способы представления чертежей. Эволюция от плоских чертежей к каркасному, поверхностному и твердотельному представлению геометрии. Геометрические ядра современных CAD-систем. Понятия прямого, параметрического, гибридного моделирования.
3	Топологические операции	Плоские эскизы, объекты эскизов, взаимосвязи и ограничения геометрических объектов. Экструзия, тела вращения, тела по сечениям, тела по траектории. Булевы операции в пространстве. Элементы для работы с гранями и ребрами объемных элементов: уклоны, фаски, скругления. Массивы элементов. Справочная геометрия. Способы работа со сторонними объемными моделями. Реверсивный инжиниринг, элементы прямого редактирования геометрии. Работа с криволинейной геометрией. Объемные эскизы, проекции, наложения. Поверхностное проектирование. Гибридная разработка.
4	Детали и сборки. От детали к отливке.	Понятие детали и сборки. Дерево конструирования и его оптимизация. Восходящее и нисходящее проектирование. Проверка целостности геометрии детали.
5	Цифровые чертежи.	Построение чертежей деталей и сборок. Основные виды, проекции, разрезы, сечения, местные виды, разорванные виды. Настройка оформления документа чертежа. Ассоциативные связи чертежей и деталей (сборок). Ограничения САПР при построении чертежей.
6	Обзор САПР	Обзор систем компьютерного проектирования КОМПАС, SolidWorks, SiemensNX, PowerMill. Возможности систем различного уровня. Поддержка стандартов разработки. Критерии выбора САПР.

2.2. Содержание дисциплины для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Краткое содержание раздела, темы дисциплины
Р2	**Системы геометрического моделирования**	Обзор подходов к автоматизированной разработке конструкторско-технологической документации с применением цифровой техники. Бумажно-цифровой документооборот, растровые и векторные способы представления чертежей. Эволюция от плоских чертежей к каркасному, поверхностному и твердотельному представлению геометрии. Геометрические ядра современныхCAD-систем. Понятия прямого, параметрического, гибридного
Р4	**Детали и сборки. От детали к отливке**	Понятие детали и сборки. Дерево конструирования и его оптимизация. Восходящее и нисходящее проектирование. Проверка целостности геометрии детали.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ДИСЦИПЛИНЫ «САПР ЛИТЕЙНОЙ ОСНАСТКИ»

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для очной формы обучения

Объем модуля – 12 з.е.

Объем дисциплины – 4 з.е.

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																					
							Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ, количество										Подготовка к контрольным и аттестационным мероприятиям по модулю/дисциплине, количество					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы, час	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего, час	Лекция	Практ. семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
Р1	Теоретические основы автоматизированного проектирования	**16**	**6**	2	4		**6**	2	4													**4**	4					
Р2	Системы геометрического моделирования	**16**	**6**	2	4		**6**	2	4													**4**	4					
Р3	Топологические операции.	**28**	**10**	2		8	**10**	2		8		**8**								**1**								
Р4	Детали и сборки. От детали к отливке.	**32**	**10**	2		8	**10**	2		8		**8**										**4**	4					
Р5	Цифровые чертежи.	**32**	**10**	2		8	**10**	2		8		**8**										**4**	4					
Р6	Обзор САПР	**16**	**6**	2	4		**6**	2	4													**4**	4					
Всего (час), без учета промежуточной аттестации		**140**	**48**	12	12	24	**48**	12	12	24		**24**								**24**		**20**	20					
Всего по дисциплине (час.):		**144**	**48**				**48**					**24**										**20**			**4**			

3.2. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины для заочной формы обучения

Объем модуля – 12 з.е.
Объем дисциплины – 4 з.е.

Раздел дисциплины			Аудиторные занятия (час.)					Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																				
								Подготовка к аудиторным занятиям (час.)						Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ, количество										Подготовка к контрольным и аттестационным мероприятиям по модулю/дисциплине, количество					
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы, час	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студента (час.)	Всего, час	Лекция	Практ. семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Перевод инояз. литературы*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Курсовая работа*	Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*	Зачет	Экзамен	Интегрированный экзамен по модулю	Проект по модулю
2	Системы геометрического моделирования	**68**	**2**	2			**64**	**56**	56														**8**	1					
4	Детали и сборки. От детали к отливке	**74**	**4**			4	**70**	**70**			70																		
Всего (час), без учета промежуточной аттестации		**140**	**6**	2		4	**134**	**126**	56		70												**8**	8					
Всего по дисциплине (час.):		**144**	**6**				**138**																			4	**0**		

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

4.1.1. Распределение лабораторных работ по разделам дисциплины для очной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы, (час.)
Р1	1	Твердотельные детали в SolidWorks. Основные элементы.	4
Р2	2	Проектирование отливки в Solidworks.	4
Р3	3	Разработка конструкторской документации в Solidwoks	4
Р3	4	Проектирование литейной оснастки.	4
Р5	5	Выполнение цикла разработки от детали до литейной модельной оснастки с применением САПР.	8
		Всего по дисциплине	**24**

4.1.2. Распределение лабораторных работ по разделам дисциплины для заочной формы обучения

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы, (час.)
Р4	3	Разработка конструкторской документации в Solidwoks	4
		Всего по дисциплине	**4**

4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер работы	Наименование работы	Время на выполнение работы, (час.)
Р2	1	Эскизы, взаимосвязи, ограничения, уравнения. Геометрические примитивы, топологические операции в пространстве.	4
Р3	2	Детали, сборки, ассоциативные связи документов САПР.	4
Р5	3	Разработка конструкторской документации в Solidwoks	4
		Всего по дисциплине	**12**

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

Не предусмотрено.

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3.Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено.

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)
Не предусмотрено.

4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ
Не предусмотрено.

4.3.7. Примерный перечень тем курсовых работ
Разработка литейной модельной оснастки отливки «Корпус размыкателя» в САПР Solidworks.
Разработка литейной модельной оснастки отливки «Венец демпфера» в САПР Solidworks.
Разработка литейной модельной оснастки отливки «Корпус редуктора» в САПР Solidworks.
Разработка литейной модельной оснастки отливки «Крейцкопф» в САПР Solidworks.
Разработка литейной модельной оснастки отливки «Водило» в САПР Solidworks.

4.3.8. Примерная тематика контрольных работ
Основы моделирования оснастки в САПР Solidworks

4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов
Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
Р1				*								
Р2		*	*	*								
Р3	*			*								
Р4		*	*	*								
Р5	*	*		*								
Р6					*							

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1.Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1

6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по модулю

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4		
Текущая аттестация на лекциях	**Сроки: семестр, учебная неделя**	**Макс. оценка в баллах**
1. Контроль посещаемости		*100*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям - Экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4**		
2. Практические занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических занятий – 0,4		
Текущая аттестация на практических занятиях	**Сроки: семестр, учебная неделя**	**Макс. оценка в баллах**
2. Контрольные работы		*100*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лекциям - Экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,4**		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0,6		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	**Сроки: семестр, учебная неделя**	**Макс. оценка в баллах**
1. Допуск к лабораторным работам по итогам решения контрольных задач.		*50*
2. Защита отчета о выполнении лабораторных работ.		*50*
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – 0,6		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям - Экзамен **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям– 0,4**		

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

Компоненты компетенций	**Признаки уровня освоения компонентов компетенций**		
	пороговый	**повышенный**	**высокий**
Знания	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.

	знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	
Умения	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
Личностные качества	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Независимый тестовый контроль не проводится

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Приводятся отдельно в полном объеме в УМК по дисциплине «Теоретические основы литейного производства» из-за большого объема.

8.3.1.Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий

1. Выполнить построение твердотельной геометрической детали модели по чертежу.
2. Построить объемную модель отливки по объемной модели детали с элементами литниково-питающей системы.
3. Подготовить чертеж отливки по объемной модели.
4.

8.3.2. Примерные контрольные вопросы, задачи в рамках учебных занятий

Контрольные задачи по разделам дисциплины приводятся в методических разработках (см. выше)

8.3.4.Перечень примерных вопросов для зачета

5. Назначение САПР механического профиля.
6. Концепции проектирования.
7. Каркасное моделирование: принципы и проблемы.
8. Поверхностное моделирование: принципы и проблемы.
9. Твердотельное моделирование: принципы и проблемы.
10. Гибридное и прямое моделирование.
11. Детали и сборки.
12. Эскизы, геометрические примитивы на плоскости.

13. Ограничения и взаимосвязи. Типы взаимосвязей.
14. Топологические операции в пространстве.
15. Чертежи. Виды, примечания, таблицы, форматы.
16. САПР Solidworks.
17. САПР Компас.

. Перечень примерных вопросов для экзамена

Не предусмотрено.

8.3.6.Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПОдля проведения независимого тестового контроля

Не используются

8.3.8.Интернет-тренажеры

Не используются

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Литература основная и дополнительная.

Основная:

ЭБС Университетская библиотека:

1. Ушаков Д.М. Введение в математические основы САПР. Москва: ДМК Пресс, 2011. - 208 с. ISBN: 978-5-94074-829-8
2. Ли К. Основы САПР (CAD/CAM/CAE). – СПб.: Питер. 2004. – 560 с. ISBN 5-94723-770-9.
3. Голованов Н.Н. Геометрическое моделирование. – М. Издательство физико-математической литературы, 2002. – 472 с. – ISBN 5-94052-048-0.
4. Большаков В.П., Бочков А.Л., Сергеев А.А. 3D-моделирование в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, T-Flex. Учебный курс. — СПб.: Питер, 2011. — 336 с.
5. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 1. Формовочные материалы и смеси. [Электронный ресурс]: учебник / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Андрианов. — Электрон. дан. — Минск: Новое знание, 2011. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2917.
6. Кукуй, Д.М. Теория и технология литейного производства. В 2 ч. Ч. 2. Технология изготовления отливок в разовых формах. [Электронный ресурс] : учебник / Д.М. Кукуй, В.А. Скворцов, Н.В. Андрианов. — Электрон. дан. — Минск: Новое знание, 2011. — 406 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=2918.
7. Чернышов, Евгений Александрович. Технология литейного производства: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Металлургия" / Е. А. Чернышов, А. А. Евлампиев. —Москва: Абрис: Высшая школа, 2012. — 383 с.: ил. — Библиогр.: с. 381-383 (38 назв.) .— ISBN 978-5-4372-0010-0. Всего экземпляров: 5.
8. «САПР и графика» - ежемесячный журнал

Дополнительная:

1. Н.Ю. Дударева, С.А. Загайко. Solidworks на примерах. СПб. БХВ.Петербург, 2009. – 544 с.
2. Данилов Ю., Артамонов И. Практическое использование NX. – М.: ДМК Пресс, 2011. – 332 с.: ил. ISBN 978-5-94074-717-8
3. Ганин Н. Б. Создаем чертежи на компьютере в КОМПАС-3D LT. — М.: ДМК Пресс, 2005. — 184 с: ил. (Серия «Проектирование»).

4. Норенко И.П. Основы автоматизированного проектирования : Учеб. для вузов. 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002 – 336 с.: ил.
5. С.А. Каплун, Т.Ф. Худякова, И.В. Щекин. Solidworks. Оформление чертежей по ЕСКД. Solidworks Russia. 2009.
6. Технология литейного производства: Учебник для вузов / Б.С. Чуркин, Э.Б. Гофман, С.Г. Майзель и др.; Под ред. Б.С. Чуркина; Урал. гос. проф.-пед. ун-т; Инженерно-пед. ин-т.— Екатеринбург: Издательство Уральского государственного профессионально-педагогического университета, 2000. — 662 с.: ил. — Библиогр.: с. 659-661 (48 назв.). — рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 5-8050-0037-7 : 150.00. Всего экземпляров: 13.
7. Лазаренков, Александр Михайлович. Охрана труда на предприятиях металлургического производства: Учеб. пособие для студентов металлург. специальностей вузов / А. М. Лазаренков; Белорус. нац. техн. ун-т.— Минск:Технопринт, 2002. — 264 с.:ил.; 21 см.— Библиогр.: с. 259-261 (47 назв.). — 40.00. Всего экземпляров: 1.
8. Производство стальных отливок: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 110400 - "Литейное пр-во черных и цв. металлов" / Л. Я. Козлов, В. М. Колокольцев, К. Н. Вдовин [и др.]; под ред. Л. Я. Козлова. —М.: МИСИС, 2003. — 352 с.:ил.; 22 см.— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 300-302 (53 назв.). — ISBN 5-87623-119-3. Всего экземпляров: 4.
9. Матвеенко, Иван Владимирович. Оборудование литейных цехов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" специальности 120300 "Машины и технология литейн. пр.-ва". Ч. 1 / И. В. Матвеенко;Моск. гос. индустр. ун-т.— М.: МГИУ, 2003. — 172 с.:ил.; 21 см.— Библиогр.: с. 170-172 (44 назв.). — ISBN 5-276-00360-2. Всего экземпляров: 6.
10. Шуляк, В. С. Проектирование литейных цехов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" специальности "Машины и технология литейного пр-ва" / В. С. Шуляк ;Моск. гос. индустр. ун-т .— М. : [МГИУ], 2004 .— 92 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 84 (6 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия. — ISBN 5-276-00489-7. Всего экземпляров: 1.
11. Каширцев, Леонид Петрович. Литейные машины. Литье в металлические формы: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 651400 "Машиностроит. технологии и оборудование" по специальности 120300 "Машины и технология литейного пр-ва" / Л. П. Каширцев .— М. : Машиностроение, 2005 .— 368 с. : ил. ; 21 см .— (Для вузов) .— Предм. указ.: с. 364-365. — Библиогр. в конце разд., библиогр. в примеч. — Допущено в качестве учебного пособия. — ISBN 5-217-03275-8. Всего экземпляров: 20.
12. Финкельштейн, Аркадий Борисович. Современное литейное оборудование: учеб. пособие / А. Б. Финкельштейн, А. С. Быков, С. Н. Злыгостев; под общ. ред. А. Б. Финкельштейна ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ .— Екатеринбург : [УГТУ-УПИ], 2005 .— 112 с. : ил. ; 30 см .— без грифа .— ISBN 5-321-00598-2. Всего экземпляров: 25.
13. Мысик, Раиса Константиновна. Плавка и литье деформируемых сплавов на основе цветных металлов: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110400 - Литейн. пр-во чер. и цв. металлов. Ч. 1. Плавка и литье деформируемых алюминиевых сплавов / Р. К. Мысик, С. В. Брусницын, Е. А. Шуликов; науч. ред. Е. Л. Фурман; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. —Екатеринбург: [УГТУ-УПИ], 2005. — 128 с.:ил.; 21 см.— Библиогр.: с. 127 (10 назв.). Всего экземпляров: 1.
14. Гини Э. Ч. Технология литейного производства. Специальные виды литья: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Машины и технологии литейного пр-ва" направления подгот. дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование" / Э. Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин; под ред. В. А. Рыбкина. —М.:Academia, 2005. — 352 с.:ил.; 22 см.— (Высшее профессиональное образование, Машиностроение). —Библиогр.: с.

347-348 (26 назв.). — Допущено в качестве учебника. — ISBN 5-7695-1850-2. Всего экземпляров: 30.
15. Пикунов, Михаил Владимирович. Плавка металлов. Кристаллизация сплавов. Затвердевание отливок: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 150104 (110400) "Литейное пр-во чер. и цв. металлов" / М. В. Пикунов. —Москва: МИСИС, 2005. — 416 с.:ил.; 22 см.— (Металлургия и материаловедение XXI века) .— На тит. л.: К 75-летию Моск. Гос. ин-та стали и сплавов (Технол. ун-та). —Библиогр. в конце гл., библиогр.: с. 414-415 (61 назв.). — рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 5-87623-141-X. Всего экземпляров: 11.
16. Литейные пороки отливок. Причины возникновения и способы их предупреждения: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 110400 - Литейное пр-во черных и цвет. металлов / А. В. Сулицин, Р. К. Мысик, С. В. Брусницын, Е. Л. Фурман; науч. ред. А. Б. Финкельштейн; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ. —Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2005. — 266 с.:ил.; 26 см.— Библиограф. с. 264 (8 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия. — ISBN 5-321-00741-1. Всего экземпляров: 3.
17. Чуркин, Борис Сергеевич. Теория литейных процессов: учеб. для студентов вузов, обучающихся по специальности 020500.09 - Проф. обучение (металлург. пр-ва / Б. С. Чуркин; под ред. Э. Б. Гофмана; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Урал. отд-ние Рос. акад. образования, Акад. проф. образования. —Екатеринбург: РГППУ, 2006. — 454 с.:ил.; 22 см.— Предм. указ. с. 450-451. — Библиогр.: с. 449 (23 назв.). — Допущено в качестве учебника. — ISBN 5-8050-0174-8. Всего экземпляров: 2.
18. Караник, Юрий Апполинарьевич. Ресурсо- и энергосбережение в машиностроении и металлургии. 100 новых прогрессивных технических решений: [монография] / Ю. А. Караник .— Новосибирск : НГТУ, 2008 .— 256 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 139-144 (103 назв.). — ISBN 978-5-7782-1008-0. Всего экземпляров: 2.
19. Моргунов В.Н. Основы конструирования отливок. Параметры точности и припуски на механическую обработку. Учеб. пособие для вузов. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2004. – 164 с.: ил., 60 х 84/16, 200 экз.
20. Трухов А.П. Технология литейного производства: Литье в песчаные формы: Учебник для вузов / А.П. Трухов, Ю.А. Сорокин, М.Ю. Ершов и др. – М.: Издательский центр ≪Академия≫, 2005. – 528с.
21. Моргунов В.Н. Основы конструирования отливок. Элементы литейных форм и отливок: учеб. Пособие/ В.Н. Моргунов, О.Н. Голотенков – Пенза: Изд-во Пенз.гос.ун-та, 2008. -64с.
22. Киреев В.И., Формалев В.Ф. Методы алгебры и теории приближений. – М.: Изд-во МАИ, 2001. 100 с.
23. «САПР и графика» - ежемесячный журнал
24. Новиков В.П. Элементы информационного и математического обеспечения проектирования и управления линейными процессами: Учебное пособие для вузов. - М.: МГИУ, 2003
25. Зенкевич О., Морган К. Конечные элементы и аппроксимация. – М.: МИР, 1986.
26. Неуструев А.А. Автоматизированное проектирование технологических процессов литья: Учеб. пособ. для вузов. / Моисеев В.С. - М.: МГАТУ, 1994.

9.2.Методические разработки

1. Комплекты задач и заданий для практических занятий, расчетных работ, контрольных заданий.
2. Методические указания к лабораторным работам.
3. Злыгостев С.Н. Основы твердотельного проектирования в Solidworks. Екатеринбург. УрФУ. 2014 г. 35 с.
4. Злыгостев С.Н. Разработка твердотельной модели детали и отливки в Solidworks. Екатеринбург. УрФУ. 2014 г. 55 с.

5. Злыгостев С.Н. Подготовка конструкторской документации на отливку в Solidworks. Екатеринбург. УрФУ. 2014 г. 40 с.
6. Злыгостев С.Н. Техника разработки литейной модельной оснастки в Solidworks. Екатеринбург. УрФУ. 2014 г. 25 с.
7. Злыгостев С.Н. Выполнение цикла разработки от детали до литейной модельной оснастки с применением САПР Solidworks. Екатеринбург. УрФУ. 2014 г. 95 с.
Приводятся отдельно.

9.3.Программное обеспечение

Комплект программного обеспечения доступный в УрФУ:
Операционные системы:

1. Microsoft Windows XP
2. Microsoft Windows Vista
3. Microsoft Windows 7
4. Microsoft Windows 8
5. Microsoft Windows Server 2003
6. Microsoft Windows Server 2008

Офисные пакеты:

1. Microsoft Office 2003
2. Microsoft Office 2007
3. Microsoft Office 2010
4. Microsoft Office 2013
5. Microsoft Office 2016

Специализированное программное обеспечение, купленное в различных подразделениях УрФУ:

1. ANSYS Fluent
2. Solidworks
3. MathCAD
4. STATISTICA
5. Microsoft Visual Studio 2013
6. Microsoft SQL Server
7. КОМПАС-3D V16

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. http://search.ebscohost.com - базаданных Academic Search Complete, компания EBSCO publishing.
2. http://dl.acm.org/dl.cfm - базаданных ACM Digital Library, организация Association for Computing Machinery.
3. http://www.iournals.cambridge.org - базаданных Cambridge Science, Technology & Medicine (STM) Journal, издательство Cambridge University Press.
4. http://lib.mvilibrarv.com/browse/open.asp - базаданных eBook collection Oxford Russia Fund (ORF).
5. http://www.emeraldinsight.com/products/eng/database.htm - база данных eBooksSeries, издательство Emerald.
6. http://www.oecd-ilibrarv.org - базаданныхOrganisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
7. http://www.oxfordreference.com/views/GLQBAL.html - базаданных Oxford Reference Online Premium Collection, издательство Oxford University Press.
8. http://search.proquest.com - базаданных ProQuest Digital Dissertations and Theses (PQDT) vol. A and B, компания ProQuest.

9. http://www.orbit.com - базаданныхQuestel Patent.
10. http://www.sciencemag.org - базаданных Science/AAAS (American Association for the Advancement of Science).
11. http://www.sciencedirect.com - базаданныхScienceDirect Freedom Collection, издательство Elsevier.
12. http://www.scopus.com - база данных Scopus, издательство Elsevier.
13. http://www.tandfonline.com - базаданныхTaylor&Francis.
14. http://apps.webofknowledge.com - базаданных Web of Science SCI (WOS), компания Thompson Reuters.
15. http://onlinelibrarv.wilev.com - база данных Wiley.
16. http://library.ustu.ru/texpert - база данных КОДЕКС-ТЕХЭКСПЕРТ, сетевая версия.

9.5.Электронные образовательные ресурсы
Не используется.

9.6. Интернет-ресурсы
Не используется.

9.7. Специализированные журналы
1. . «САПР и графика» - ежемесячный журнал

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Материально-техническое обеспечение занятий, предусмотренных учебным планом подготовки бакалавров по программе «Металлургия», имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- лекционные аудитории, оснащенные мультимедийными комплексами с возможностью подключения к Wi-Fi, документ-камерой, маркерными досками для демонстрации учебного материала (кафедральные: Мт-131, Мт-133, Мт-135);
- специализированные компьютерные классы с подключенным к ним периферийным устройством и оборудованием (кафедральная Мт-131) с аппаратурным и программным обеспечением (и соответствующие методические материалы) для проведения самостоятельной работы по дисциплине.