Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 14.08.2025 17:33:36
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /Е.В. Сафонов/

27 февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Оборудование для реализации технологий художественной обработки

Направление подготовки/специальность
29.03.04 «Технология художественной обработки материалов»

Профиль/специализация
Разработка и производство изделий промышленного дизайна

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

Доцент, к.т.н., б.з. _____ /А.А. Пономарев/

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Машины и технологии
литейного производства»,

к.т.н., б.з. _____ /В.В. Солохненко/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины....5
   3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
   3.3. Содержание дисциплины 6
   3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 9
   3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....9
   4.1. Нормативные документы и ГОСТы 9
   4.2. Основная литература 9
   4.3. Дополнительная литература 9
   4.4. Электронные образовательные ресурсы 9
   4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 10
   4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 10
5. Материально-техническое обеспечение....11
6. Методические рекомендации 11
   6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
   6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 12
7. Фонд оценочных средств 14
   7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 14
   7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
   7.3. Оценочные средства 20

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель преподавания дисциплины - дать студентам знания об основном технологическом оборудовании, используемом в цехах художественного литья, конструкции, принципах работы.

Задачи преподавания дисциплины - подготовка выпускника для работы в цехе по производству художественных изделий, оснащенном высокопроизводительными машинами, автоматами, а также для работы в организациях и предприятиях, проектирующих и изготавливающих оборудование и обеспечивающих его наладку и внедрение.

Планируемые результаты обучения

знать:

- специфику выбора оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства.
- основные виды и технологические режимы работы оборудования для изготовления художественно-промышленных изделий

уметь:

- рассчитывать необходимое количество оборудования для обеспечения технологического процесса.
- устанавливать соответствие технологических параметров оборудования и способа производства художественных отливок

владеть:

- навыками выбора и размещения оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства.
- навыками выбора необходимого оборудования в соответствии со способом изготовления художественных отливок

Обучение по дисциплине «Оборудование для реализации технологий художественной обработки» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-5 Способен к составлению планов по размещению оборудования, техническому оснащению и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования	ИПК 5.1. Применяет знания по составлению планов и размещению оборудования, техническому оснащению и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования; ИПК 5.2. Владеет навыками по составлению планов и размещению оборудования, техническому оснащению и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Оборудование для реализации технологий художественной обработки» относится к БЛОКу 1 (Дисциплины (модули)) части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

Дисциплина «Оборудование для реализации технологий художественной обработки» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- Технология производства оснастки для изготовления художественных изделий.
- Проектирования цехов художественного литья.
- Оборудование специальных методов литья художественных изделий.
- Проектная деятельность.

Освоение данной дисциплины необходимо для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы, т.е. 396 академических часа из них 108 часов лекций, 36 часов лабораторных работ, 36 часов семинарских занятий и 216 часов самостоятельной работы студентов. На восьмом семестре предусмотрен курсовой проект

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1.Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры			
			5	6	7	8
1	**Аудиторные занятия**	**180**	**36**	**54**	**54**	**36**
	В том числе:					
1.1	Лекции	108	18	36	36	18
1.2	Семинарские/практические занятия	36	18	18		
1.3	Лабораторные работы	36			18	18
2	**Самостоятельная работа**	**216**	**54**	**54**	**54**	**54**
	В том числе:					
2.1	Подготовка к практическим занятиям	108	54	54		
2.2	Подготовка и защита лабораторных работ	108			54	54
3	**Промежуточная аттестация**					
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**экзамен**	**экзамен**	**зачет**	**экзамен**
	Итого	**396**	**90**	**108**	**108**	**90**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

Тематический план изучения дисциплины представлен в приложении № 1 к данной рабочей программе дисциплин.

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Тема1. Введение. Цели и задачи дисциплины.

Место и роль дисциплины в общей структуре подготовки специалистов. История механизации и автоматизации литейного производства. Значение механизации и автоматизации производства. Общая классификация литейных машин.

Тема 2. Общая классификация литейных машин.

Классификация технологического оборудования литейных цехов. Схема расположения технологического оборудования в смесеприготовительном, формовочном, заливочном и выбивном отделениях литейного цеха. Индексация литейных машин.

Тема 3.Оборудование для подготовки формовочных смесей.

Технологическая схема приготовления формовочной смеси. Оборудование для подготовки свежих формовочных материалов. Сушила для песка и глины: сушильные плиты и трубчатые сушила, горизонтальные барабанные сушила, вертикальные многоподовые сушила. Установки для сушки песка в воздушном потоке и в кипящем слое.

Тема 4. Оборудование для измельчения материалов.

Дробилки щековые, валковые, конусные инерционные и молотковые. Мельницы шаровые, молотковые и вибрационные.

Тема 5. Оборудование для подготовки оборотной формовочной смеси.

Электромагнитные железоотделители: шкивные, барабанные, подвесные. Оборудование для гомогенизации и охлаждения оборотной смеси.

Тема 6. Регенерация формовочных и стержневых смесей.

Установки для регенерации отработанных формовочных и стержневых смесей. Оборудование для мокрого и сухого способов регенерации. Классификаторы. Отстойники. Центрифуги. Пневматическая вихревая установка для обеспыливания смеси. Фильтры и их конструкция. Регенерация путем прокаливания.

Тема 7.Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей.

Смешивающие бегуны с вертикальными катками. Выбор рациональных режимов работы бегунов и расчет мощности привода. Маятниковые смесители. Смесители других типов: лопаточные или винтовые, барабанно-лопастные, комбинированные месильные машины, пропеллерные мешалки. Установки для разрыхления готовых формовочных смесей: дезинтеграторы, аэраторы.

Тема 8. Классификация формовочных и стержневых машин.

Классификация по виду привода методу уплотнения смеси, способу извлечения модели из формы конструктивной компоновке, степени автоматизации. Прессовые формовочные машины. Машины с жесткой прессовой колодкой. Расчет высоты наполнительной рамки. Машины с упругой диафрагмой и расчлененной прессовой колодкой (дифференциального прессования). Вибропрессовые машины.

Тема 9. Встряхивающие формовочные машины.

Классификация встряхивающих механизмов по роду привода, степени амортизации ударов, характеру рабочего процесса, типу воздухораспределения. Рабочий процесс и расчет встряхивающих механизмов. Элементы конструкции и технические характеристики встряхивающих машин. Встряхивающие формовочные машины с поворотной плитой и основные узлы и механизмы встряхивающих формовочных и стержневых машин. Схемы механизмов поворота плиты. Нивелирующие механизмы встряхивающих машин. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин. Встряхивающие и встряхивающе-прессовые машины.

Тема 10. Пескодувные формовочные и стержневые машины. Принципиальные схемы пескодувного и пескострельного резервуаров. Факторы, определяющие уплотнение смеси при пескодувном способе. Классификация пескодувных машин по способу надува смеси, по принципу работы и их назначению. Выбор рациональных параметров стержневых и формовочных пескодувных машин: давления дутья и допрессовки, типа вентиляции, диаметров и площадей вдувных и вентиляционных отверстий. Элементы конструкции и технические характеристики пескодувных машин. Конструктивные типы пескодувных машин.

Тема 11. Пескометы.

Принципиальная схема метательной головки. Основные факторы рабочего процесса. Элементы конструкции и технические характеристики пескометов.

Тема 12. Уплотнение импульсом сжатого воздуха.

Вакуумно-пленочный процесс уплотнения. Пескодувно-прессовые машины. Элементы конструкции и технические характеристики прессовых формовочных машин: траверсы, цилиндры, мультипликаторы, вибраторы. Вакуумно-пленочная формовка и формовка по выжимаемым моделям. Устройство для накладывания пленки. Расчет производительности насоса. Механизмы сборки и транспортировки форм.

Тема 13. Оборудование для выбивки форм и удаления стержней из отливок.

Механические выбивные решетки для выбивки форм. Расчет оптимального режима колебаний эксцентриковой решетки. Особенности рабочего процесса инерционной выбивной решетки. Область применения и

технические характеристики эксцентриковых и инерционных выбивных решеток. Ударно-инерционные выбивные решетки. Прошивные выбивные устройства. Оборудование для удаления стержней из отливок. Вибрационные машины.

Тема 14. Оборудование для очистки поверхности отливок.

Оборудование для очистки поверхности отливок. Классификация способов очистки отливок. Оборудование для очистки поверхности отливок дробью. Рабочий процесс дробеметного колеса. Типы дробеметных установок: дробеметные барабаны, столы, камеры. Дробеструйные установки: столы, камеры, дробеструйные аппараты. Галтовочные барабаны и их разновидности. Вибрационная и электрохимическая очистка поверхности отливок. Оборудование и инструмент для отделения литников и прибылей, обрубки и зачистки отливок. Оборудование и инструмент для зачистки отливок абразивными кругами.

Раздел 2. Тема 1. Технологическое оборудование для литья по выплавляемым моделям.

Технологическое оборудование приготовления модельного состава, запрессовки его в пресс-формы, моделирования и доработки восковых моделей.

Тема 2. Оборудование изготовления для керамических форм.

Конструкция и принцип работы оборудования для изготовления керамических оболочковых форм: гидролизатор, установка для приготовления суспензии, пескосыпы, аммиачная сушильная камера, оборудование для выплавления модельного состава.

Тема 3. Технологическое оборудование для ювелирного литья.

Оборудование для изготовления резиновых пресс-форм. Принцип работы и конструкция установок для изготовления гипсовых форм. Установки вакуумного литья. Установки для размыва гипсовых форм. Оборудование для очистки и обработки художественных отливок.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Лабораторные занятия

3.4.1.1. Изучение конструкции и работы смесителя типа бегунов
3.4.1.2. Изучение конструкции и работы лопастного смесителя
3.4.1.3. Изучение конструкции и работы вибрационного сита
3.4.1.4. Изучение конструкции и расчет прессового механизма формовочной машины.
3.4.1.5. Изучение конструкции и расчет гидравлического прессового механизма.
3.4.1.6. Изучение конструкции и расчет пневматического встряхивающего механизма формовочной машины.
3.4.1.7. Изучение конструкции и расчет механизмов выдавливания кома из формы.
3.4.1.8. Изучение конструкции и работы оборудования для литья в гипсовые формы
3.4.1.9. Изучение конструкции и работы оборудования литья вакуумным всасыванием.

3.4.2.Практические занятия

3.4.2.1. Изучение формовочного оборудования по атласу конструкций литейного оборудования.

3.4.2.2.Изучение стержневого оборудования по атласу конструкций литейного оборудования.

3.4.2.3. Изучение оборудования для приготовления смесей по атласу конструкций литейного оборудования.

3.4.2.4.Изучение оборудования для выбивки формовочных смесей и стержневых из литейной формы по атласу конструкций литейного оборудования.

3.4.2.5. Изучение оборудования для подготовки оборотной формовочной смеси по атласу конструкций литейного оборудования

3.4.2.6. Изучение оборудования для очистки поверхности отливок по атласу конструкций литейного оборудования

3.4.2.7. Изучение технологического оборудования для литья по выплавляемым моделям.

3.4.2.8 Изучение технологического оборудования для ювелирного литья.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовой проект выполняется студентами после прочтения основного этапа курса. Целью курсовой работы является закрепление у студентов, полученных ими знаний в области оборудования литейных цехов.

Курсовой проект должен содержать задание на разработку, анализ задания, разработку проектного решения, (рекомендуется разработка нескольких вариантов с выбором оптимального решения), описание работы предлагаемого механизма, необходимые силовые и прочностные расчеты. Общий объем работы – 20-25 страниц рукописного текста и 2-3 листа чертежей. Работа должна содержать схемы рассматриваемых узлов, схемы силового нагружения элементов конструкции и принимаемые расчетные схемы.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

нет

4.2 Основная литература

1. Воронцова, Н. В. Оборудование для реализации ТХОМ. Ювелирное оборудование : учебное пособие / Н. В. Воронцова, М. А. Буйволова. — Иркутск : ИРНИТУ, 2020. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/325388

4.3 Дополнительная литература

1.Матвиенко И.В. Оборудование литейных цехов. Учебник. –М, Машиностроение, 2005. 398 с

4.4 Электронные образовательные ресурсы

В процессе изучения дисциплины возможно применение дистанционных образовательных технологий в системе LMS Мосполитеха.

Для изучения дисциплины рекомендуется использовать ЭОР: Ссылки: https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=9621

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	Astra Linux Common Edition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
2	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://consultant.ru	Доступно
	Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования	http://www.fgosvo.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки	http://www.elibrary.ru	Доступно

	(eLIBRARY.RU)		
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория кафедры «Машины и технология литейного производства» (ав1513) оснащена мультимедийным проектором для показа видеофильмов, слайдов, презентаций. Компьютерный класс кафедры (ав1511) оснащенный интерактивной доской и комплексом компьютеров, позволяет подгруппе студентов проводить расчёты определения основных параметров литейных машин.

В Учебно-производственной лаборатории кафедры имеются формовочные и стержневые машины, смесительные машины, стенд для вакуумной выбивки литейных форм, центробежные машины, установка вакуум-пленочной формовки. Лаборатория оснащается приборами, позволяющими снимать показатели при исследованиях. Машины для ювелирного литья, оборудование по обработке поверхности ювелирных отливок и изделий: галтовочный барабан, пескоструйная машина, полировальный станок, шлифовальный станок.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Оборудование для реализации технологий художественной обработки» осуществляется по последовательно-параллельной схеме на основе междисциплинарной интеграции и четких междисциплинарных связей в рамках ОП и рабочего учебного плана по направлению 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов».

Все машины и механизмы сгруппированы по переделам литейного цеха. В каждой группе оборудования принята следующая последовательность изложения материала: технологический процесс, совершаемый машиной, теория процесса, принцип работы механизма, рабочий процесс, расчет рабочих параметров механизма, компоновочные схемы и конструкции узлов и машины в целом, автоматизация процесса.

Вопросы изучения конструкций машин, их узлов, автоматических линий выносятся на лабораторные занятия, перед проведением которых студенты самостоятельно (по отдельным темам) изучают конструкции машин, после чего на занятиях выясняется качество изучения и разбираются сложные вопросы курса.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов должна обеспечить выработку навыков самостоятельно творческого подхода к решению задач, направленных на закрепление знаний, полученных при аудиторных занятиях.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к практическим работам;
- подготовка к лабораторным работам.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия.

Вопросы, выносимые на самостоятельную работу

При изучении курса учащийся должен самостоятельно проработать следующие разделы:

- Конструкция прессовых формовочных машин. (ПК-5)
- Гидравлический привод прессовых формовочных машин. (ПК-5)
- Пневматический привод прессовых формовочных машин. (ПК-5)
- Конструкция прессовых головок. (ПК-5)
- Особенности конструкции встряхивающего механизма. (ПК-5)
- Механизированные формовочные комплексы. (ПК-5)
- Компоновка автоматических формовочных линий. (ПК-5)
- Конструкция пескодувных стержневых машин. (ПК-5)
- Конструкция пескострельных стержневых машин. (ПК-5)
- Конструкция импульсных формовочных машин. (ПК-5)
- Компоновка машины для опочной и безопочной формовки. (ПК-5)
- Конструкция машин для стопочной формовки. (ПК-5)
- Оборудование для подготовки формовочных материалов. (ПК-5)

- Конструкция кокильных машин. (ПК-5)
- Механизмы запирания кокильных машин. (ПК-5)
- Конструкции машин литья под давлением. (ПК-5)
- Оборудование ЛВМ для мелкосерийного производства. (ПК-5)
- Современное оборудование для ювелирного производства. (ПК-5)

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Оборудование для реализации технологий художественной обработки» приведены в рабочей программе.

При использовании он-лайн курсов (дистанционного образования) текущий контроль и промежуточная аттестация освоения дисциплины проводится с использованием тестирования (банка тестовых заданий).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценивается с помощью балльно-рейтинговой системы.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: зачет

В процессе обучения в конце каждого семестра предусмотрена промежуточная аттестация: экзамен (5,6,8 семестр), зачет (7 семестр).

№		Форма контроля	Зачетный минимум	Зачетный максимум
1	Аудиторная активность	Посещение (отмечается каждое занятие по шкале «Да/Нет»)	11	20
2		Активность на лабораторных занятиях (отмечается каждое занятие по шкале «Неудовлетворительно/ Удовлетворительно/Хорошо/ Отлично»)	22	40
3	СРС	Защита лабораторных работ (по шкале «Неудовлетворительно/ Удовлетворительно/Хорошо/ Отлично»)	22	40
		Итого:	55	100

Максимально возможное количество баллов за аудиторную работу в семестре составляет 100 баллов. Оно складывается из посещения лекций,

оценки работы на лабораторных занятиях и балльной оценки защиты лабораторных работ.

Максимально возможное количество баллов за посещение лекций в течение семестра - 20 баллов.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лекции рассчитывается по формуле:

$$B_{лек} = \frac{20}{k_{план}} \times k_{лек}, \quad (1)$$

где $k_{лек}$ - фактически посещенное обучающимся количество лекций за семестр;

$k_{план}$ - количество лекционных занятий в соответствии с учебным планом.

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за посещение лекционных занятий составляет 11 баллов.

Максимально возможное количество баллов за работу на лабораторных занятиях в течение семестра - 40 баллов. Шкала оценки работы обучающегося на лабораторном занятии следующая:

неудовлетворительно - обучающийся не работал в течение занятия;

удовлетворительно - обучающийся выполнил не все запланированные задания;

хорошо - обучающийся выполнил все задания, но допустил незначительные ошибки;

отлично - обучающийся правильно выполнил все задания.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов за лабораторные занятия рассчитывается по формуле:

$$B_{прак} = \sum_{i=0}^{n} \frac{40}{k_{план} \times k_{раб.i}}, \quad (2)$$

где $k_{план}$ - количество лабораторных занятий в соответствии с учебным планом;

n - фактически посещенное обучающимся количество лабораторных занятий за семестр;

$k_{раб.\ i}$ - коэффициент, учитывающий работу обучающегося на i-том лабораторных занятии. Он будет составлять:

1 - при оценке работы обучающегося на «отлично»;

1,5 - при оценке работы обучающегосяна «хорошо»;

2 - при оценке работы обучающегося на «удовлетворительно».

2,5 - при оценке работы обучающегося на «неудовлетворительно».

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за работу на лабораторных занятиях составляет 22 балла.

Максимально возможное количество баллов за защиту лабораторных работ в течение семестра - 40 баллов. Шкала оценки защиты лабораторных

работ следующая:

неудовлетворительно - обучающийся не отвечает на вопросы по теме лабораторной работы;

удовлетворительно - обучающийся дает развернутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы отвечает неверно;

хорошо - обучающийся дает развернутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы отвечает верно;

отлично - обучающийся дает правильный развернутый ответ на вопрос.

Фактическое количество заработанных обучающимся баллов при защите лабораторных работ рассчитывается по формуле:

$$B_{прак} = \sum_{i=0}^{n} \frac{40}{k_{план} \times k_{защ.i}},$$

где $k_{план}$ - количество лабораторных занятий в соответствии с учебным планом;

n–количество лабораторных работ за семестр;

$k_{защi}$ - коэффициент, учитывающий уровень ответов обучающегося на защите на i-тойлабораторной работы. Он будет составлять:

1 - при оценке работы обучающегося на «отлично»;

1,5 - при оценке работы обучающегося на «хорошо»;

2 - при оценке работы обучающегося на «удовлетворительно».

2,5 - при оценке работы обучающегося на «неудовлетворительно».

Минимально допустимое для получения итоговой аттестации по дисциплине количество баллов за работу на лабораторных занятиях составляет 22 балла.

Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой и обучающейся набрал по балльно-рейтинговой системе более 0,55 от максимальной суммы баллов
Не зачтено	Не выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой и обучающейся набрал по балльно-рейтинговой системе менее 0,55 от максимальной суммы баллов.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Ответ на экзамене оценивается по 100-балльной шкале. Минимально допустимое количество баллов за экзаменационный ответ составляет 50 баллов. При получении студентом на экзамене менее 50 баллов экзамен сдается повторно.

Примерный алгоритм оценки результатов ответа обучающегося на экзамене выглядит следующим образом:

1. Ответ на один вопрос экзаменационного билета оценивается в

диапазоне 0-50 баллов. Балльная оценка ответу обучающегося на вопрос билета присваивается следующим образом:

Качество ответа обучающегося	Количество баллов
Отказывается отвечать на вопрос/ дает полностью неверный ответ/ ответ не по теме вопроса	0
Дает краткий ответ с большим количеством ошибок/ неточностей	10
Дает краткий ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы отвечает неверно	20
Дает развернутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы отвечает неверно	30
Дает развернутый ответ, содержащий ошибки/ неточности. На наводящие вопросы отвечает верно	40
Дает правильный развернутый ответ на вопрос билета	50

2. В случае необходимости и при желании обучающийся имеет право ответить на 4 дополнительных вопроса, не связанных с вопросами экзаменационного билета, задаваемых преподавателем устно, для повышения своего экзаменационного рейтинга. Правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 5 баллов.

Итоговый рейтинг переводится в оценку для проставления в зачетную книжку обучающегося следующим образом:

Итоговый рейтинг по дисциплине	Академическая оценка
55-69 баллов	удовлетворительно
70-84 баллов	хорошо
85-100 баллов	отлично

Форма промежуточной аттестации: зачет

Формируемая компетенция (ПК-5 - Способен к составлению планов по размещению оборудования, техническому оснащению и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования)			
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**Зачет**	
		Критерии оценивания	
		Не зачтено	**Зачтено**
знать: основные виды и технологические режимы работы оборудования для изготовления художественно-промышленных изделий, лабораторные работы специфику выбора оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства **уметь:** устанавливать соответствие технологических параметров оборудования и способа производства художественных отливок рассчитывать необходимое количество оборудования для обеспечения технологического процесса, курсовой проект **владеть:** навыками выбора необходимого оборудования в соответствии со способом изготовления художественных	Все разделы	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: не зачтено менее 0.55% от максимальной суммы баллов.	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: зачтено более – 0,55% от максимальной суммы баллов..

отливок, курсовой проект навыками выбора и размещения оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства, курсовой проект			

Форма промежуточной аттестации – экзамен

Формируемая компетенция (ПК-5 - Способен к составлению планов по размещению оборудования, техническому оснащению и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования)					
Контролируемый результат обучения	**Контролируемые темы (разделы) дисциплины**	**экзамен**			
		Критерии оценивания			
		2	**3**	**4**	**5**
знать: основные виды и технологические режимы работы оборудования для изготовления художественно-промышленных изделий, лабораторные работы специфику выбора оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства **уметь:** устанавливать соответствие технологических параметров оборудования и способа производства художественных отливок	Все разделы	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: не удовлетворительно менее 0.55.	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: удовлетворительно- 0,69 – 0,55.	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: хорошо- 0,84 – 0,7.	Переход от баллов рейтинга к традиционным оценкам производится с помощью следующей шкалы: отлично- 1 – 0,85 от максимальной суммы баллов.

рассчитывать необходимое количество оборудования для обеспечения технологического процесса, курсовой проект **владеть:** навыками выбора необходимого оборудования в соответствии со способом изготовления художественных отливок, курсовой проект навыками выбора и размещения оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства, курсовой проект					

7.3. Оценочные средства

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оборудование для реализации технологий художественной обработки					
ФГОС ВО **29.03.04 Технология художественной обработки материалов**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
ПК-5	Способен к составлению планов по размещению	**знать:** основные виды и технологические режимы работы	лекция, самостоятельная работа,	Балльно-рейтинговая система	**Базовый уровень:** знает основные виды и технологические режимы работы

	оборудования, техническому оснащению и организации рабочих мест, расчету производственных мощностей и загрузки оборудования	оборудования для изготовления художественно-промышленных изделий специфику выбора оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства. **уметь:** устанавливать соответствие технологических параметров оборудования и способа производства художественных отливок рассчитывать необходимое количество оборудования для обеспечения технологического процесса. **владеть:** навыками выбора необходимого оборудования в соответствии со способом изготовления художественных отливок навыками выбора и размещения оборудования в условиях мелкосерийного и серийного производства.	практические работы, лабораторные работы	(Т, если применяется)	оборудования для изготовления художественно-промышленных изделий. знает основное оборудование для изготовления отливок в условиях мелкосерийного и серийного производства. **Повышенный уровень:** способен выбрать необходимое оборудование для производства художественных отливок в соответствие со способом производства. владеет навыками расчета необходимого количества оборудования и его размещения на участке в соответствие с технологическим циклом

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Курсовой проект	Конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой	Темы групповых и/или индивидуальных проектов Шкала оценивания и процедура и применения
2	Лабораторные работы (ЛР) Практические работы (ПР)	Оценка способности студента применить полученные ранее знания для проведения анализа, опыта, эксперимента и выполнения последующих расчетов, а также составления выводов	Перечень лабораторных работ Перечень практических работ
3	Устный опрос (З-Зачет) (Э-экзамен)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей	Комплект экзаменационных билетов
4	Тестирование (применение онлайн образовательных технологий) (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Фонд тестовых заданий (вопросов)

Промежуточная аттестация
Экзаменационные билеты

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Машины и технологии литейного производства»
Дисциплина «Оборудование для реализации технологий художественной обработки» 29.03.04 Направление подготовки «Разработка и производство изделий промышленного дизайна» Курс 4, семестр 8

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Процесс уплотнения формовочной смеси. Показатели качества уплотнения. Понятие о реологических моделях.
2. Методы разрушения стержня в отливке: вибрационный, электрогидравлический, гидравлический, пескогидравлический. Механизм разрушения стержней, параметры процессов разрушения стержней.

Зав. кафедрой _____ Солохненко В.В.

Перечень вопросов к зачету

1. Выбивка форм и стержней с помощью дроби. Дробеметные выбивные установки.(ПК-5)
2. Влияние плотности формы на качество отливки, полученной в сырой песчано-глинистой форме. Понятие об оптимальной плотности и ее распределении по сечениям формы и стержня.(ПК-5)
3. Конструктивные элементы смешивающих бегунов с горизонтальными катками. (ПК-5)
4. Процесс уплотнения формовочной смеси. Показатели качества уплотнения. Понятие о реологических моделях.(ПК-5)
5. Методы разрушения стержня в отливке: вибрационный, электрогидравлический, гидравлический, пескогидравлический. Механизм разрушения стержней, параметры процессов разрушения стержней.(ПК-5)
6. Конструктивные элементы смешивающих бегунов с вертикальными катками. (ПК-5)
7. Компоновки прессовых машин, расчет элементов конструкции. Прессовые головки с плоской плитой. Многоплунжерные головки. (ПК-5)
8. Устройства для аэрации формовочных смесей. Раздача формовочных смесей по бункерам формовочных машин.(ПК-5)
9. Конструктивные элементы барабанных пескосыпов. (ПК-5)
10. Выбивка форм с помощью сжатого воздуха и вакуумирования. Рабочие процессы установок объемного и прошивного действия.(ПК-5)
11. Классификация методов прессования по направлению движения смеси относительно опоки, по способу профилирования смеси, по давлению прессования. Напряженное состояние формы при прессовании.(ПК-5)

12. Конструктивные элементы барабанных сушил для песка. (ПК-5)
13. Разновидности прессовых механизмов. Рабочий процесс пневматического механизма (построение индикаторной диаграммы) (ПК-5)
14. Смесители. Типы смесителей. Рабочие процессы смесителей различных конструкций.(ПК-5)
15. Конструктивные элементы щековых дробилок. (ПК-5)
16. Напряженное состояние формы при встряхивании; влияние на уплотнение скорости стола в момент удара, упругости соударяющихся поверхностей, свойств смеси. Наличие модели. (ПК-5)
17. Оборудование складов шихты. Типовая механизация складов шихты. (ПК-5)
18. Конструктивные элементы валковых дробилок. (ПК-5)
19. Рабочий процесс встряхивающего механизма. Расчет встряхивающего механизма. Индикаторная диаграмма. (ПК-5)
20. Оборудование для набора шихты перед завалкой в печи. Суточные бункеры. Весовые устройства. (ПК-5)
21. Конструктивные элементы шаровых мельниц. (ПК-5)
22. Сравнение индикаторных диаграмм рабочих процессов различных встряхивающих машин. Амортизация ударов на встряхивающих машинах. (ПК-5)
23. Литейные ковши. Расчет необходимого количества литейных ковшей. Механизация заливочных участков. Автоматические заливочные установки. (ПК-5)
24. Конструктивные элементы шнековых и барабанных железоотделителей. (ПК-5)
25. Гравитационные метод уплотнения. Рабочий процесс. Конструкции машины. Конструкция дозатора. (ПК-5)
26. Методы удаления отливки и смеси из формы. Удаление форм из опок с одновременным их разрушением и без разрушения.(ПК-5)
27. Конструктивные элементы установок вакуумного литья. (ПК-5)
28. Уплотнение формовочной смеси воздушным импульсом. Разновидности процесса, давление воздуха над смесью и в ресивере машины, градиент роста давления воздуха над смесью и его влияние на уплотнение литейной формы.(ПК-5)
29. Удаление форм с применением вибрационных и ударных методов. Вибрационные
30. Конструктивные элементы подвесных железоотделителей. (ПК-5)

Перечень вопросов к экзаменационным билетам

1. Напряженное состояние при уплотнение формовочной смеси воздушным импульсом. Процесс фильтрации воздуха через уплотняемую смесь. Силы, действующие в смеси при уплотнении.(ПК-5)
2. Рабочий процесс эксцентриковой выбивной решетки и рамы.(ПК-5)
3. Конструктивные элементы прессовых формовочных машин. (ПК-5)
4. Конструкции импульсных формовочных машин. Клапаны импульсных машин. Расчет клапанов.(ПК-5)
5. Рабочий процесс инерционной вибрационной решетки и рамы. Конструкции вибрационных решеток и рам.(ПК-5)
6. Конструктивные элементы встряхивающих формовочных машин. (ПК-5)
7. Машины для формовки с помощью сжигания газовой смеси. Рабочий процесс. Достоинства и недостатки.(ПК-5)
8. Удаление кома с отливками из формы методом прошивания.(ПК-5)
9. Конструктивные элементы импульсных формовочных машин. (ПК-5)
10. Высокоскоростное прессование. Рабочий процесс, Влияние высоты подъема, массы и скорости ударника на уплотнение смеси. Ударные механизмы; конструкция привода. (ПК-5)

11. Устройства для отделения отливок от смеси: решетки, вибрационные отделители, выбивные барабаны.(ПК-5)
12. Конструктивные элементы вибропрессовых формовочных машин. (ПК-5)
13. Высокоскоростное прессование. Ударные механизмы; конструкция привода ударного механизма.(ПК-5)
14. Автоматизированные выбивные установки. Устройства для выбивки форм с крестовинами в нижней опоке.(ПК-5)
15. Конструктивные элементы пескодувных стержневых машин. (ПК-5)
16. Пескодувное уплотнение форм и пескодувные машины. Этапы процесса: заполнение, уплотнение.(ПК-5)
17. Выбивка форм с помощью сжатого воздуха и вакуумирования. Рабочие процессы установок объемного и прошивного действия.(ПК-5)
18. Конструктивные элементы пескострельных стержневых машин. (ПК-5)
19. Пескодувное уплотнение форм Вентиляция технологической емкости и ее влияние на процесс уплотнения. Рабочий процесс машины.(ПК-5)
20. Методы разрушения стержня в отливке. Механизм разрушения стержней, параметры процессов разрушения стержней.(ПК-5)
21. Конструктивные элементы ударно-инерционных выбивных решёток. (ПК-5)
22. Конструкция пескодувной и пескострельной головок. Клапаны машин.(ПК-5)
23. Компоновочные решения. Машины для процессов получения стержней методом горячего и холодного отверждения.(ПК-5)
24. Оборудование для выбивки стержней. Конструкции узлов установок.(ПК-5)
25. Конструктивные элементы однопозиционных кокильных машин. (ПК-5)
26. Комбинированные методы уплотнения форм. (ПК-5)
27. Выбивка форм и стержней с помощью дроби. Дробеметные выбивные установки.(ПК-5)
28. Конструктивные элементы многопозиционных кокильных машин. (ПК-5)
29. Комбинированные методы уплотнения форм. Уплотнение пескодувно-прессовым, пескодувно-импульсным прессовым методами.(ПК-5)
30. Смесители. Типы смесителей: смесители катковых различных типов, смесители бескатковые. Рабочие процессы смесителей различных конструкций.(ПК-5)
31. Конструктивные элементы машин литья под давлением. (ПК-5)
32. Комбинированные методы уплотнения форм. Уплотнение пескодувно-импульсным прессовым методами.(ПК-5)
33. Уплотнение гравитационно-прессовым методом.(ПК-5)
34. Конструктивные элементы центробежных литейных установок. (ПК-5)
35. Технологическая схема подготовки и переработки формовочной смесей.(ПК-5)
36. Хранение формовочных материалов и смесей. Закрома, бункеры и силосы. Борьба с зависанием материала в бункерах. (ПК-5)
37. Уплотнение прессово-ударным методом;(ПК-5)
38. Конструктивные элементы термостатов для приготовления модельного состава. (ПК-5)
39. Затворы, питатели, дозаторы. Транспорт формовочных материалов и смесей в цехе.
40. Машины для стопочной формовки.(ПК-5)
41. Конструктивные элементы инжекторов. (ПК-5)
42. Дробилки, мельницы. Гипотезы о работе, затраченной на размельчение. Рабочие процессы дробильно-размольного оборудования.(ПК-5)
43. Машины для формовки с помощью сжигания газовой смеси. Рабочий процесс. Достоинства и недостатки.(ПК-5)

44. Конструктивные элементы смесителей для огнеупорной суспензии. (ПК-5)
45. Оборудование для обработки оборотной смеси при смешивании.(ПК-5)
46. Охладительные системы, обеспыливание, отделение металлических включений – магнитных и немагнитных. Рабочие процессы.(ПК-5)
47. Уплотнение формовочной смеси воздушным импульсом. Разновидности процесса, давление воздуха над смесью и в ресивере машины. Напряженное состояние.(ПК-5)
48. Конструктивные элементы пескосыпа псевдокипящего слоя песка. (ПК-5)

Тестирование (применение он-лайн образовательных технологий).

Промежуточные тесты. Каждый промежуточный тест может объединять задания (вопросы) по нескольким темам дисциплины – не менее 2 тестовых заданий/вопросов на 1 академический час общей трудоемкости дисциплины. Задания/вопросы к тестам должны быть сгруппированы по темам дисциплины. Тест должен содержать вопросы по материалам теории и пройденного практикума. Рекомендуется включать задания/вопросы разных типов. Для каждого семестра изучаемой дисциплины рекомендуется не менее одного, но не более пяти тестов. Так как разрабатываемые тесты предназначены для ввода в LMS Университета, то необходимо учитывать технические возможности самой программы контроля. Система Moodle, используемая в LMS Университета, поддерживает следующие типы тестовых заданий.

– задания на множественный выбор;
– задания с ответами «верно» – «неверно»;
– задания на соответствие;
– задания на ввод численного значения;
– задания на дополнение.

Автор тестов сам составляет, и каждый год обновляет свой банк тестовых заданий.

Рекомендации по формированию банка тестовых заданий

Тестовые задания/вопросы учебного курса в LMS Moodle хранятся в «Банке тестовых заданий учебного курса» и уже оттуда добавляются в тест. Такой подход позволяет использовать один и тот же вопрос в нескольких тестах курса.

Тесты могут создаваться преподавателем непосредственно в LMS, но более простым способом является импорт в банк тестовых заданий вопросов/заданий, заранее подготовленных с использованием любого текстового редактора.

В LMS Moodle тестовые задания хранятся в текстовом формате GIFT, в котором по определенным правилам оформляются (форматируются) задания/вопросы теста и варианты ответов для них.

Темы курсовых проектов

Тема курсового проекта должна соответствовать учебному плану специальности 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» по дисциплине «Оборудование для реализации технологий художественной обработки».

Примерные темы курсового проекта:

1. Проект установки для очистки мелких отливок производительностью 5 тонн в час.
2. Проект автоматизированного выбивного комплекса для мелкого литья.
3. Проект импульсно-прессовой установки производительностью 25 форм в час.
4. Проект смесеприготовительной установки с объемом замеса 1 $м^3$.
5. Модернизация инжектора 1,5 л LOGIMEC 1500D (ручн. насос, контроллер цифр.)
6. Модернизация Миксера вакуумного "ST.LOUIS 92/4L"
7. Модернизация Вулканизатора CHINETTI VULCANO аналоговый

8. Модернизация Печи муфельной "МИТЕРМ -27" (27л)
9. Модернизация галтовочного барабана
10. Модернизация вакуумной камеры
11. Модернизация Водоструйной машины размывки опок KWS KG 100
12. Модернизация Галтовки барабанной реверсной JINTAI x1 барабан

Для тематики используются различные виды литейного оборудования:

- для приготовления формовочных и стержневых смесей (сушила, сита, мельницы, дробилки, железоотделители, охладители, гомогенезаторы, смесители, механический и пневматический транспорт, затворы, питатели, дозаторы);
- формовочные и стержневые машины (прессовые, встряхивающие, импульсные, пескодувные, пескометы, вакуумные, комбинированные);
- оборудование для подготовки шихтовых материалов и загрузки их в плавильные агрегаты;
- оборудование для заливки литейных форм;
- выбивные машины (механические выбивные решетки, установки для выбивки литейных стержней, распаровщики);
- оборудование для обработки отливок (дробеметные установки, галтовочные барабаны, машины для специальных методов очистки, зачистные станки, моечные машины, покрасочное оборудование);
- автоматические формовочные и стержневые линии;
- литейный инструмент, оснастка и приспособления.

В качестве объекта разработки может быть не целиком машина, а только отдельные узлы, технологические и функциональные схемы.

Шкала оценивания:

Студент допускается к защите после завершения работы над всеми частями проекта и оформления всей документации.

«Отлично» - если студент полностью раскрыл тему курсового проекта, пояснительную записку и графическую часть проекта выполнил аккуратно и в соответствие с ЕСКД, в проекте приняты оригинальные решения поставленных задач, четко излагает основное содержание проекта и не затрудняется при ответе на вопросы.

«Хорошо» - если студент раскрыл тему курсового проекта, в пояснительной записке и графической части есть неточности или не соответствие требованиям ЕСКД, неуверенно излагает основное содержание проекта и допускает неточности при ответе на вопросы.

«Удовлетворительно» – если студент в основном раскрыл тему курсового проекта, пояснительную записку и графическую часть проекта выполнил с нарушением требований ЕСКД, не уверено излагает основное содержание проекта и затрудняется при ответе на вопросы.

«Неудовлетворительно» – если студент допустил грубые ошибки при выборе решения поставленной задачи, не выполнил часть разделов проекта, предусмотренных заданием.

Приложение 1

Структура и содержание дисциплины «Оборудование для реализации технологий художественной обработки» по направлению подготовки 29.03.04 «Технология художественной обработки материалов» (бакалавр)

Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
			Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	КР	КП	РГР	Реферат	К/р	Э	З
Введение. Цели и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в общей структуре подготовки специалистов. История механизации и автоматизации литейного производства. Значение механизации и автоматизации производства. Общая классификация литейных машин.	5	**1-3**	**6**			**7**								
Общая классификация литейных машин. Классификация технологического оборудования литейных цехов. Схема расположения технологического оборудования в смесеприготовительном, формовочном, заливочном и выбивном отделениях литейного цеха. Индексация литейных машин.	5	**4-5**	**6**			**7**								
Оборудование для подготовки формовочных смесей. Технологическая схема приготовления формовочной смеси. Оборудование для подготовки свежих формовочных материалов. Сушила для песка и глины: сушильные плиты и трубчатые	5	**6-8**	**6**			**7**								

сушила, горизонтальные барабанные сушила, вертикальные многоподовые сушила. Установки для сушки песка в воздушном потоке и в кипящем слое.														
Практическая работа 1. Изучение формовочного оборудования по атласу конструкций литейного оборудования.	5	**9-10**		**4**		**7**								
Практическая работа 2. Изучение стержневого оборудования по атласу конструкций литейного оборудования	5	**11-12**		**4**		**7**								
Практическая работа 3. Изучение оборудования для приготовления смесей по атласу конструкций литейного оборудования.	5	**13-15**		**4**		**7**								
Практическая работа 4. Изучение оборудования для выбивки формовочных смесей и стержневых из литейной формы по атласу конструкций литейного оборудования.	5	**16-18**		**6**		**12**								
Итого 5 семестр			**18**	**18**		**54**							**Э**	
Оборудование для измельчения материалов. Дробилки щековые, валковые, конусные инерционные и молотковые. Мельницы шаровые, молотковые и вибрационные	**6**	**1-2**	**6**			**5**								
Оборудование для подготовки оборотной формовочной смеси. Электромагнитные железоотделители: шкивные, барабанные, подвесные. Оборудование для гомогенизации и охлаждения оборотной смеси.	**6**	**3-4**	**6**			**5**								
Регенерация формовочных и стержневых смесей. Установки для регенерации отработанных формовочных и стержневых смесей. Оборудование для мокрого и сухого	**6**	**5-6**	**6**			**5**								

способов регенерации. Классификаторы. Отстойники. Центрифуги. Пневматическая вихревая установка для обеспыливания смеси. Фильтры и их конструкция. Регенерация путем прокаливания														
Оборудование для приготовления формовочных и стержневых смесей. Смешивающие бегуны с вертикальными катками. Выбор рациональных режимов работы бегунов и расчет мощности привода. Маятниковые смесители. Смесители других типов: лопаточные или винтовые, барабанно-лопастные, комбинированные месильные машины, пропеллерные мешалки. Установки для разрыхления готовых формовочных смесей: дезинтеграторы, аэраторы		**7-8**	**6**			**5**								
Оборудование для измельчения материалов. Дробилки щековые, валковые, конусные инерционные и молотковые.	**6**	**9**	**6**			**5**								
Оборудование для измельчения материалов. Мельницы шаровые, молотковые и вибрационные	**6**	**10**	**6**			**5**								
Практическая работа 5. Изучение оборудования для подготовки оборотной формовочной смеси по атласу конструкций литейного оборудования	**6**	**11-12**		**4**		**5**								
Практическая работа 6. Изучение оборудования для очистки поверхности отливок по атласу конструкций литейного оборудования	**6**	**13-14**		**4**		**5**								
Практическая работа 7. Изучение технологического оборудования для литья по	**6**	**15-16**		**4**		**5**								

выплавляемым моделям.														
Практическая работа 8. Изучение технологического оборудования для ювелирного литья.	**6**	**17-18**		**6**		**9**								
ИТОГО 6 семестр			**36**	**18**		**54**							**Э**	
Классификация формовочных и стержневых машин. Классификация по виду привода методу уплотнения смеси, способу извлечения модели из формы конструктивной компоновке, степени автоматизации. Прессовые формовочные машины. Машины с жесткой прессовой колодкой. Расчет высоты наполнительной рамки. Машины с упругой диафрагмой и расчлененной прессовой колодкой (дифференциального прессования). Вибропрессовые машины.	**7**	**1-3**	**8**			**5**								
Лабораторная работа 1. Изучение конструкции и работы смесителя типа бегунов	**7**	**4-5**			**4**	**5**								
Встряхивающие формовочные машины. Классификация встряхивающих механизмов по роду привода, степени амортизации ударов, характеру рабочего процесса, типу воздухораспределения. Рабочий процесс и расчет встряхивающих механизмов. Элементы конструкции и технические характеристики встряхивающих машин. Встряхивающие формовочные машины с поворотной плитой и основные узлы и механизмы встряхивающих формовочных и стержневых машин. Схемы	**7**	**6-7**	**8**			**5**								

механизмов поворота плиты. Нивелирующие механизмы встряхивающих машин. Виброизоляция фундаментов встряхивающих формовочных машин. Встряхивающие и встряхивающе-прессовые машины.														
Лабораторная работа 2. Изучение конструкции и работы лопастного смесителя	**7**	**8-9**			**4**	**5**								
Пескодувные формовочные и стержневые машины. Принципиальные схемы пескодувного и пескострельного резервуаров. Факторы, определяющие уплотнение смеси при пескодувном способе. Классификация пескодувных машин по способу надува смеси, по принципу работы и их назначению. Выбор рациональных параметров стержневых и формовочных пескодувных машин: давления дутья и допрессовки, типа вентиляции, диаметров и площадей вдувных и вентиляционных отверстий. Элементы конструкции и технические характеристики пескодувных машин. Конструктивные типы пескодувных машин.	**7**	**10-12**	**4**			**5**								
Лабораторная работа 3. Изучение конструкции и работы вибрационного сито	**7**	**13**			**4**	**5**								
Пескометы. Принципиальная схема метательной головки. Основные факторы рабочего процесса. Элементы конструкции и технические характеристики пескометов.	**7**	**14**	**4**			**5**								
Уплотнение импульсом сжатого воздуха. Вакуумно-пленочный процесс уплотнения. Пескодувно-прессовые машины. Элементы	**7**	**15**	**4**			**5**								

конструкции и технические характеристики прессовых формовочных машин: траверсы, цилиндры, мультипликаторы, вибраторы. Вакуумно-пленочная формовка и формовка по выжимаемым моделям. Устройство для накладывания пленки. Расчет производительности насоса. Механизмы сборки и транспортировки форм.														
Лабораторная работа 4. Изучение конструкции и расчет прессового механизма формовочной машины.	**7**	**16**			**6**	**5**								
Оборудование для выбивки форм и удаления стержней из отливок. Механические выбивные решетки для выбивки форм. Расчет оптимального режима колебаний эксцентриковой решетки. Особенности рабочего процесса инерционной выбивной решетки. Область применения и технические характеристики эксцентриковых и инерционных выбивных решеток. Ударно-инерционные выбивные решетки. Прошивные выбивные устройства. Оборудование для удаления стержней из отливок. Вибрационные машины.	**7**	**17**	**4**			**5**								
Оборудование для очистки поверхности отливок. Оборудование для очистки поверхности отливок. Классификация способов очистки отливок. Оборудование для очистки поверхности отливок дробью. Рабочий процесс дробеметного колеса. Типы	**7**	**18**	**4**			**4**								

дробеметных установок: дробеметные барабаны, столы, камеры. Дробеструйные установки: столы, камеры, дробеструйные аппараты. Галтовочные барабаны и их разновидности. Вибрационная и электрохимическая очистка поверхности отливок. Оборудование и инструмент для отделения литников и прибылей, обрубки и зачистки отливок. Оборудование и инструмент для зачистки отливок абразивными кругами.														
ИТОГО 7 семестр			**36**		**18**	**54**								**3**
Технологическое оборудование для литья по выплавляемым моделям. Технологическое оборудование приготовления модельного состава, запрессовки его в пресс-формы, моделирования и доработки восковых моделей.	**8**	**1**	**6**			**7**								
Лабораторная работа 5. Изучение конструкции и расчет гидравлического прессового механизма.	**8**	**2**			**3**	**7**								
Оборудование изготовления для керамических форм. Конструкция и принцип работы оборудования для изготовления керамических оболочковых форм: гидролизатор, установка для приготовления суспензии, пескосыпы, аммиачная сушильная камера, оборудование для выплавления модельного состава.	**8**	**3**	**6**			**7**								
Лабораторная работа 6. Изучение	**8**	**4**			**3**	**7**								

конструкции и расчет пневматического встряхивающего механизма формовочной машины.														
Технологическое оборудование для ювелирного литья. Оборудование для изготовления резиновых пресс-форм. Принцип работы и конструкция установок для изготовления гипсовых форм. Установки вакуумного литья. Установки для размыва гипсовых форм. Оборудование для очистки и обработки художественных отливок.	**8**	**5**	**6**			**7**								
Лабораторная работа 7. Изучение конструкции и расчет механизмов выдавливания кома из формы.	**8**	**6**			**3**	**7**								
Лабораторная работа 8. Изучение конструкции и работы оборудования для литья в гипсовые формы	**8**	**7**			**3**	**7**								
Лабораторная работа 9. Изучение конструкции и работы оборудования литья вакуумным всасыванием.	**8**	**8-9**			**6**	**5**								
ИТОГО 8 семестр			**18**		**18**	**54**			К/П				**Э**	
ИТОГО			**108**	**36**	**36**	**216**			**К/П**				**Э**	**З**