

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Максимов Алексей Борисович

Должность: директор департамента по образовательной политике

Дата подписания: 05.10.2023 17:05:57

Уникальный про

Форматный ключ: 8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ»
(Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

Профиль
«Цифровые технологии литейного производства»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва 2022г.

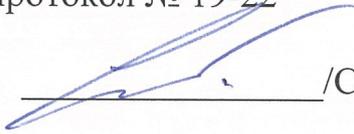
Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки "Цифровые технологии литейного производства"

Программу составил:
доцент, к.т.н. Пономарев А.А.



Программа дисциплины «Государственная итоговая аттестация (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)» по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», профиль подготовки «Цифровые технологии литейного производства» утверждена на заседании кафедры «Машины и технологии литейного производства» им. П.Н. Аксенова.

«29» августа 2022 г., протокол № 19-22

Заведующий кафедрой  /Солохненко В.В./

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» профиль подготовки "Цифровые технологии литейного производства"



/Пономарев А.А./

«30» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения

Председатель комиссии  / А.Н. Васильев/

«15» 09 2022 г. Протокол: 14-22

Присвоен регистрационный номер:	15.04.01.01/04.2022 / 28
---------------------------------	--------------------------

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень магистратуры) по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 14.08.2020 № 1025 и основной образовательной программы высшего образования ООП ВО, разработанной в Московском политехническом университете.

Задачи государственной итоговой аттестации магистра:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и приобретение навыков практического применения этих знаний при решении конкретных профессиональных задач;
- развитие умений студентов работать с литературой, находить необходимые источники информации, анализировать и систематизировать результаты информационного поиска;
- развитие навыков проведения самостоятельной работы, овладение методиками теоретических, экспериментальных и научно-практических исследований;
- приобретение опыта систематизации результатов исследований, анализа и оптимизации проектных решений, формулировки выводов и рекомендаций по выполненной работе и ее публичной защиты.

2. Место и время проведения государственной итоговой аттестации.

Итоговая государственная аттестация направлена на установление соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация проводится на заседаниях Государственной экзаменационной комиссии. Председатель комиссии утверждается министерством образования и науки Российской Федерации из числа докторов наук, профессоров соответствующего профиля, не работающих в Мосполитехе. Комиссия формируется из профессорско–преподавательского состава Мосполитеха, а также представителей работодателей региона и ведущих преподавателей других высших учебных заведений. Состав комиссии утверждается ректором Мосполитеха.

В процессе сдачи «Государственной итоговой аттестации (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)» возможно применение дистанционных образовательных технологий в системе LMS Мосполитеха.

Ссылка: <https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7585>

Государственная итоговая аттестация проводится в 4 семестре.

Итоговая государственная аттестация включает государственный экзамен по курсу специальных дисциплин.

Трудоемкость Государственного экзамена составляет – 3 з.е.;

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки высшего образования.

3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, могут осуществлять профессиональную деятельность:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ среднего профессионального образования, высшего образования, дополнительных профессиональных программ; научно-исследовательских и проектно-конструкторских разработок);

28 Производство машин и оборудования (в сферах: проектирования заготовительного производства; проектирования механосборочного производства; проектирования механообрабатывающего производства; исследования и проектирования гибкого автоматизированного

производства деталей и узлов машин и оборудования);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проектирования и освоения новой технологической оснастки, средств механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения; разработки и освоения новых технологий, средств информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» ориентирована на следующие области профессиональной деятельности (ОПД):

40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сферах: проектирования и освоения новой технологической оснастки, средств механизации и автоматизации технологических процессов машиностроения; разработки и освоения новых технологий, средств информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий).

В рамках освоения программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический
- организационно-управленческий.

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» ориентирована на следующие объекты профессиональной деятельности выпускников:

- разработка новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе
- разработка планов внедрения новой техники и технологии
- планирование и руководство проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе
- разработка технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха
- государственные и частные организации, занимающиеся производством литых заготовок и отливок различного назначения (машиностроение, аэрокосмический комплекс, ВПК, атомная промышленность и т.д.).

Программа магистратуры по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение, профиль «Цифровые технологии литейного производства» не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

4. Требования к результатам освоения программы магистратуры

4.1. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.2 Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **универсальными** компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать следующими **общепрофессиональными** компетенциями:

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования

ОПК-2. Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса

ОПК-3. Способен организовывать работу коллективов исполнителей, принимать исполнительские решения в условиях спектра мнений, определять порядок выполнения работ, организовывать в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий и их элементов, разработке проектов стандартов и сертификатов, обеспечивать адаптацию современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов

ОПК-4. Способен разрабатывать методические и нормативные документы при реализации разработанных проектов и программ, направленных на создание узлов и деталей машин

ОПК-5. Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов

ОПК-6. Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности

ОПК-7. Способен проводить маркетинговые исследования и подготавливать бизнес-планы выпуска и реализации перспективных и конкурентоспособных изделий в области машиностроения

ОПК-8. Способен подготавливать отзывы и заключения на проекты стандартов, рационализаторские предложения и изобретения в области машиностроения

ОПК-9. Способен подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований в области машиностроения

ОПК-10. Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий;

ОПК-11. Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения

ОПК-12. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать **профессиональными** компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

производственно-технологическая деятельность

ПК-1. Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе

ПК-2. Способен к разработке технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха

организационно-управленческая деятельность:

ПК-3. Способен к разработке планов внедрения новой техники и технологии

ПК-4. Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе

5. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе государственной итоговой аттестации (подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена).

В рамках проведения государственной итоговой аттестации экзамена проверяется степень

освоения выпускником всех профессиональных компетенций. Разделение контролируемых профессиональных компетенций на междисциплинарном государственном экзамене приведено в колонке «вид ГИА», см. приведенную ниже таблицу.

Код компетенции	Содержание компетенции	Вид ГИА
	Профессиональные компетенции	
	<i>производственно-технологическая деятельность</i>	
ПК-1	Способен к разработке новых технологических процессов получения сложных отливок в литейном цехе	Госэкзамен
ПК-2	Способен к разработке технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха	Госэкзамен
<i>организационно-управленческая деятельность</i>		
ПК-3	Способен к разработке планов внедрения новой техники и технологии	Госэкзамен
ПК-4	Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство в литейном цехе	Госэкзамен

Освоение всех приведенных в перечне профессиональных компетенций производилось на промежуточной аттестации в соответствии с матрицей компетенций, а уровень освоения зафиксирован соответствующими оценками. Ниже приведен перечень компетенций с указанием дисциплин, по которым студенты осваивали данные профессиональные компетенции.

ПК-1 Компьютерное моделирование литейных процессов, Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей

ПК-2 Оснастка для литейного производства

ПК-3 Автоматизация литейного производства

ПК-4 Проектирование и управление современными литейными предприятиями

5.1. Цель междисциплинарного экзамена, перечень основных учебных дисциплин образовательной программы, вопросы из которых, выносятся для проверки на государственном экзамене.

Целью итогового междисциплинарного экзамена является проверка овладения выпускником навыками решения инженерных и технологических задач, в такой постановке, с которой он встретится в действующем производстве. Студенту предлагается реальная технологическая задача, решение которой требует комплексного подхода.

На экзамене студент должен разработать технологию изготовления машиностроительного изделия по предлагаемому образцу, назначить параметры технологического процесса, подобрать и разместить технологическое оборудование. При подготовке к междисциплинарному экзамену студенту следует обратить особое внимание на повторение следующих дисциплин:

Дисциплина 1. «Компьютерное моделирование литейных процессов» – ПК1

Введение. Цели и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в общей структуре подготовки специалистов, связь с другими дисциплинами. Основные понятия дисциплины «Компьютерное моделирование литейных процессов»

Содержание разделов дисциплины

Структура и функциональные возможности системы ProCAST

Обзор системы ProCAST. Формирование исходных данных. Расчет и анализ результатов.

Модели макро- и микропористости СКМ «Полигон». Моделирование радиационного теплообмена.

Визуализация и анализ результатов моделирования. Критериальный анализ.

Техника моделирования в системе ProCAST.

Генератор сетки. Техника построения 3D-модели керамической оболочки. Моделирование кристаллизации сложной фасонной отливки в условиях радиационного теплообмена.

Моделирование процесса заполнения формы. Моделирование специальных видов литья.

Выявление дефектов и анализ качества отливки.

Функциональные возможности модуля ViewCast. Оценка микро- и макроструктуры. Модель роста зерен, реализованная в модуле CAFÉ. Критерий Ниямы для пористости. Модель газовой пористости.

Подготовка исходных данных по свойствам сплавов

Теплофизические свойства сплавов. Термодинамические базы данных. Равновесная и неравновесная модели кристаллизации. Правило рычага. Уравнение Шайла. Выбор модели кристаллизации.

Дисциплина 2. «Применение цифровых технологий для изготовления литейных форм и моделей» – ПК1

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Место цифровых технологий в современном машиностроении и литейном производстве. Цели и задачи дисциплины.

Терминология и классификация методов аддитивной технологии:

Классификация аддитивных технологий по международному ASTM. Технологическая классификация. Порошковые (металлические и другие); по наличию или отсутствию лазера; - по методам подвода энергии для фиксации слоя построения (с помощью теплового воздействия, облучения ультрафиолетовым или видимым светом по применяемым строительным или модельным материалам (жидкие, сыпучие, полимерные, посредством связующего состава и т. д.); по методам формирования слоя.

Стереолитография (STL — stereolithography).

Принципиальная схема технологии STL, физическая сущность процесса создания прототипа. Основные материалы, применяемые в технологии и их эксплуатационные свойства. Область применения технологии. Примеры 3d принтеров и изделий.

Отверждение на твёрдом основании (SGC — Solid Ground Curing).

Принципиальная схема технологии SGC, физическая сущность процесса создания прототипа. Основные материалы, применяемые в технологии и их эксплуатационные свойства. Область применения технологии. Примеры 3d принтеров и изделий.

Нанесение термопластов (FDM — Fused Deposition Modeling).

Принципиальная схема технологии FDM, физическая сущность процесса создания прототипа. Основные материалы, применяемые в технологии и их эксплуатационные свойства. Область применения технологии. Примеры 3d принтеров и изделий.

Распыление термопластов (BPM — Ballistic Particle Manufacturing).

Принципиальная схема технологии BPM, физическая сущность процесса создания прототипа. Основные материалы, применяемые в технологии и их эксплуатационные свойства. Область применения технологии. Примеры 3d принтеров и изделий.

Спекание, сплавление порошков (SLS, SLM, EBM — Selective Laser Sintering, Selective Laser Melting, Electron Beam Melting).

Принципиальные схемы технологий спекания, физическая сущность процессов создания изделий. Основные материалы, применяемые в технологиях и их эксплуатационные свойства. Область применения технологий. Примеры 3d принтеров и изделий.

Моделирование при помощи склейки (LOM — Laminated Object Modeling).

Принципиальная схема технологии LOM, физическая сущность процесса создания прототипа. Основные материалы, применяемые в технологии и их эксплуатационные свойства. Область применения технологии. Примеры 3d принтеров и изделий.

Технология многослового моделирования (MJM Multi Jet Modeling).

Принципиальная схема технологии MJM, физическая сущность процесса создания модели. Основные материалы, применяемые в технологии и их эксплуатационные свойства. Область применения технологии. Примеры 3d принтеров и изделий.

САПР технологии изготовления литейных форм и моделей.

Существующие CAD/CAM/CAE программы для создания трехмерных твердотельных моделей

и их подготовке к выращиванию.

Основные виды трехмерного моделирования: поверхностное, низкополигональное, высокополигональное и примеры программных продуктов. Программные продукты по подготовке геометрии изделия для 3д принтера и станка ЧПУ. Численное моделирование 3д печати и мехобработке

Цифровые технологии в опытном литейном производстве.

Обратное проектирование отливок. Сканирование. Способы сканирования. Сканеры. Программное обеспечение постобработки результатов.

Применение резиноподобных материалов в технологии изготовления отливок.

Станки с ЧПУ. Основные типы станков.

Трех координатные (трех осевые) фрезерно-гравировальные станки с ЧПУ портального типа, фрезерные вертикально-консольного, широкоуниверсальные четырех координатные. Принцип написания управляющих программ в различных САМ модулях.

Дисциплина 3. «Оснастка для литейного производства» – ПК2

Вводная лекция. Классификация модельной оснастки, способы изготовления и материалы, применяемые при её изготовлении. Подготовка производства оснастки на станках с числовым программным управлением. Подготовка производства оснастки на станках с числовым программным управлением. Подготовка производства оснастки на станках с числовым программным управлением.

Подготовка производства оснастки на станках с числовым программным управлением.

Подготовка производства оснастки на станках с числовым программным управлением.

Подготовка производства оснастки на 3Д принтерах. Лекция 9. Технологичность модельно-опочной оснастки.

Использование и обслуживание модельно опочной оснастки.

Дисциплина 4. «Автоматизация литейного производства» – ПК3

Введение. Цели и задачи дисциплины, содержание. История развития автоматизации. Технические, экономические и социальные преимущества автоматизации. Основные понятия и определения.

Кибер-физические системы, машинное обучение, большие данные, искусственный интеллект, промышленный интернет в литейном производстве. Системы и средства автоматического контроля, защиты и управления. Структура систем, измерительные цепи и приборы, датчики, исполнительные механизмы и регулирующие органы систем автоматизации литейных процессов.

Применение ЭВМ для управления технологическими процессами и оборудованием. Схемы использования ЭВМ в системах управления, особенности управляющих вычислительных машин, устройства связи с объектом, программируемые контроллеры, алгоритмы процессов управления. Примеры алгоритмов.

Разработка схем автоматизации технологического процесса. Анализ входных, выходных параметров, возмущающих воздействий процесса и его отдельных элементов. Функциональные схемы систем автоматизации.

Автоматизация смесеприготовления. АСУТП смеси. Состав и задачи смесеприготовительного отделения, выходные параметры процесса. Методы и точность процессов дозирования. Автоматический контроль свойств смеси. Пример разработки модели смеси.

Управление плавкой в дуговой печи. АСУТП плавки. Задачи управления процессом плавки в дуговой печи. Понятие математической модели печи. Основные периоды плавки. Распознавание периодов плавки с использованием статистических методов. АСУ ТП плавки в дуговых печах. Перечень основных задач и методы их решения.

Заключение.

Дисциплина 5. «Проектирование литейных цехов» – ПК4

Введение. Цели и задачи дисциплины. Место и роль дисциплины в общей структуре подготовки специалистов, связь с другими дисциплинами.

Содержание разделов дисциплины.

Организация проектных работ, исходные данные для проектирования. Общее знакомство с программой «Цех 2013». Методика расчета производственной программы. Расчет программы запуска

выпуска отливок. Проектирование литейных цехов с разовыми объёмными формами. Методика расчета коэффициента использования автоматических формовочных линий, формовочной и стержневой смеси. Методика расчета потребности в жидком металле и количества оборудования плавильного отделения. Особенности проектирования литейных цехов литья под давлением и кокильного литья. Особенности проектирования литейных цехов литья по выплавляемым моделям. Особенности проектирования литейных цехов центробежного литья.

5.2. Вопросы к государственному междисциплинарному экзамену

- Выполните анализ возможных способов изготовления машиностроительных отливок и сделайте обоснованный выбор для различных вариантов производства.
- Перечислите различные варианты разъема литейной формы и модельной оснастки при производстве машиностроительных отливок.
- Назовите основные правила назначения припуска на обрабатываемые поверхности отливки.
- Опишите технологию изготовления оснастки для получения литейных моделей.
- Опишите материал применяемые для изготовления моделей и способы их изготовления.
- Перечислите компоненты входящие в состав формовочных и стержневых смесей, применяемых в машиностроительном литье, опишите способ приготовления смесей.
- Опишите технологические процессы применяемые для изготовления машиностроительных отливок, от формовки до выбивки отливки из литейной формы.
- Укажите последовательность операций и технологические параметры для способов литья в песчаные разовые формы, корковые и объёмные формы при литье по выплавляемым моделям, металлические формы.
- Разработайте чертеж отливки и технологии литейной формы (компьютерное проектирование) с учетом ГОСТ Р 53464 и ГОСТ Р 53465.
- Произвести расчет параметров точности отливки и соответствующих им допусков и припусков на механическую обработку, а также назначение литейных уклонов.
- Сделайте эскиз разреза литейной формы с литниково-питающей системой.
- Опишите операции, выполняемые после извлечения отливки из формы. (финишные операции).
- Перечислите оборудование, используемое в машиностроительном литье, систематизируйте его.
- Маркировка литейных сплавов.
- Выполните сопоставительный анализ технологических, эксплуатационных и свойств литейных сплавов применяемых в машиностроительном литье.
- Перечислите основные типы плавильных печей, поясните принцип их действия.
- Перечислите компоненты металлической шихты, флюсы и раскислители.
- Опишите возможные способы заливки литейных форм: малой, средней и большой металлоёмкости.
- Опишите программные продукты применяемые для моделирования процессов заливки и затвердевания для изготовления машиностроительных отливок на предприятиях РФ.

6. Критерии выставления оценок на государственной аттестации выпускников.

Итоговая государственная аттестация включает проверку знаний, умений и владений освоенного материала на государственном экзамене по курсу специальных дисциплин. По каждой из упомянутых проверок студент получает оценку: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

оценка «отлично» выставляется тому, кто глубоко и прочно усвоил программный материал,

исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

оценка «хорошо» выставляется тому, кто твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

оценка «удовлетворительно» выставляется тому, кто имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ;

оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

7. Порядок проведения государственного экзамена

К сдаче государственного экзамена допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Форма сдачи государственного экзамена – письменная работа. Заседание Государственной экзаменационной комиссии проводится при условии явки не менее половины состава комиссии. К работе комиссии привлекаются штатные преподаватели кафедры на основании устного указания заведующего кафедрой.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

- Дата и время начала экзамена устанавливаются приказом по университету, предложения о дне и времени проведения представляется заведующим выпускающей кафедрой. После выхода приказа информация о дате и времени экзамена заблаговременно доводится до сведения выпускников. За неделю до экзамена, кафедра

проводит обзорные лекции и консультации в соответствии с установленным графиком.

- Экзамен проводится в один день одновременно для всех выпускников по направлению 15.04.01 «Машиностроение» ОП «Машины и технологии литейного производства». К экзамену допускаются студенты имеющие (на руках) зачётную книжку и включенные в экзаменационную книжку. Общая продолжительность выполнения письменной работы студентами составляет 4 часа 30 минут (6 академических часов) включая индивидуальные перерывы. Экзамен состоит из технологической части.

- В технологической части студенты разрабатывают технологию изготовления партии машиностроительных отливок по предлагаемому образцу (6 академических часов). Студент получает экзаменационное задание, приложение к заданию (чертеж машиностроительной отливки и ГОСТ Р 53464 и ГОСТ Р 53465), и проштампованные листы белой бумаги. Все экзаменуемые студенты размещаются в одной аудитории, каждый за отдельным столом.

Наблюдение за порядком в аудитории осуществляют 1 – 2 дежурных преподавателя.

При необходимости кафедра предлагает справочные материалы. Дежурный преподаватель оповещает студентов за 30 минут до окончания экзамена.

- Экзаменационное задание, приложение к заданию и экзаменационные листы подписываются студентами в установленном месте. По выполнении работы или завершении времени упомянутые листы складываются в один файл и сдаются дежурному преподавателю. Примеры экзаменационного задания, приложение к заданию приведены в приложениях 1 и 2.

- В начале экзамена студенты получают задание технологической части. Первый перерыв представляется студенту, как правило, после сдачи ответов на вопросы 1.1 и 1.2.

- После завершения письменной части комиссия приступает к проверке работ, продолжительность проверки полтора два часа. Проверка коллегиальная, 4 преподавателя, в соответствии со своим профилем, распределяют вопросы, и осуществляют проверку закреплённых за

ними вопросов за общим столом. При возникновении затруднений в принятии решения могут участвовать коллеги. Оценка ответов балльная, максимальный балл по каждому вопросу приведен в задании. Максимальная сумма баллов за всю работу 50.

- Оценки по работам студентов заносятся итоговую рейтинговую таблицу (пример таблицы в приложении 3), результаты ранжирования студентов по баллам, обсуждаются комиссией и утверждаются. Рейтинговая таблица скрепляется подписями членов комиссии. По результатам экзамена составляется экзаменационная ведомость и производится запись в зачётную книжку.

- Как правило, следует придерживаться следующей шкалы перевода набранных баллов в оценки:

- до 24 баллов неудовлетворительно,
- от 25 до 34 баллов удовлетворительно,
- от 35 до 41 баллов хорошо,
- более 42 баллов отлично

- Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной аттестационной комиссии.

- Вопрос о пересдаче государственного экзамена решается в индивидуальном порядке в соответствии с нормативными актами Мосполитеха.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а). основная литература:

1. *Карabasов Ю.С.* Новые материалы. – М., МИСиС, 2002. -736 с.
2. *Задиранов А.Н., Малькова М.Ю.* Нанотехнологии в литейном производстве. Учебное пособие. – М.: МАМИ, 2012. -127 с.;
3. *Аксенов П.Н.* Оборудование литейных цехов. Учебник. – М, Машиностроение, 2006. 512 с.
4. *Орлов Г.М.* Автоматизация и механизация процесса изготовления литейных форм. – М, Машиностроение, 2009. 259 с
5. *Гини Э.Ч., Зарубин А.М., Рыбкин В.А.* Технология литейного производства: Специальные виды литья. – М.: АСАДЕМА, 2005. –350 с.
6. *Маляров А.И.* Технология плавки литейных сплавов. – М.: Полиграф Сервис,2005. – 195 с.
7. *Трухов А.П., Маляров А.И.* Литейные сплавы и плавка. - М.: Академия, 2004.-335с.

б). дополнительная литература:

1. *Монастырский В.П., Монастырский А.В.* Компьютерное моделирование литейных процессов с применением систем «Полигон» и «ProCAST». Издательство ФГУ МПП «Салют», 2011, 192 с.

2. *Г.Е. Левшин, Б.А. Фоченков.* Проектирование литейных цехов: учебное пособие для вузов. В двух томах – Издательство Алтайского государственного технического университета им. И.И. Ползунова, 2010. -265с.: ил.

3. *О.В. Травин, Н.Т. Травина.* Материаловедение. М. Издательство «Металлургия», 1989 - 384 с.

4. *Гини Э.Ч.* Технология литейного производства: Специальные виды литья: Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Э.Ч. Гини, А. М. Зарубин, В. А. Рыбкин; Под ред. В. А. Рыбкина. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 352 с.

5. *Андриевский Р.А., Рагуля А.В.* Наноструктурные материалы. Учеб. пособие для высш. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. -192 с;

6. Периодическое издание **Журнал «Литейное производство».**

7. Периодическое издание **Журнал «Литейщик России».**

8. Периодическое издание **Журнал «Наноматериалы и нанотехнологии».**

в). программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Московского Политеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

<http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

<http://mospolytech.ru/index.php?id=308>

<http://materiall.ru/>

Программа расчета технологических параметров отливок «САПР отливка» и «ТОТЛ-2А».

Программы численного моделирования процессов заливки и затвердевания: «ПолигонСофт», ProCast.

<http://foundryclub.ru/>

<http://foundry.spb.ru/>

<http://mirprom.ru/>

9. Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

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

Направление подготовки: 15.04.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ

ОП (профиль): «Цифровые технологии литейного производства»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: (производственно-технологическая; организационно-управленческая деятельность)

Кафедра: Машины и технологии литейного производства

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ
(Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

Состав:

1. Паспорт фонда оценочных средств

Составитель:

Доцент, к.т.н. Пономарев А.А.

Москва, 2022год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ (приложение А)

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ (Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена)

ФГОС ВО 15.04.01 «Машиностроение»

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технологи я формирова ния компетенц ий	Форма оценочн ого средств а	Степени уровней освоения компетенций
ИН- ДЕКС	ФОРМУЛ ИРОВКА				
ПК-1	Способен к разработке новых технологически х процессов получения сложных отливок в литейном цехе	<p>Применяет знания по видам литья, их преимущества и недостатки, процессы затвердевания и охлаждения отливки и их математические модели, выявлять особенности технологических процессов изготовления отливок, осуществляемых в литейном цехе, знает прикладные компьютерные программы для моделирования литейных процессов: наименования, возможности и порядок работы в них, особенности тепловых процессов, происходящих при контакте расплава с формой.</p> <p>Умеет применять знания по обеспечению совершенствования технологии получения литых заготовок, выполнения работ, внедрения прогрессивных базовых технологий;</p> <p>Владеет навыками по обеспечению совершенствования технологии получения литых заготовок, выполнения работ, внедрения прогрессивных базовых технологий.</p>	Госэкзамен	Проверка ответов членами ГЭК	<p>Базовый уровень - знает технологические процессы изготовления отливок</p> <p>Повышенный уровень - владеет навыками по обеспечению совершенствования технологии получения литых заготовок</p>
ПК-2	Способен к разработке технических заданий на проектирование сложной оснастки и нестандартного литейного оборудования для литейного цеха	<p>Применяет знания по классификации, преимущества и недостатки различных методов изготовления литейной оснастки; классификации модельной и стержневой оснастки требования, предъявляемые к литейной оснастке; материалы, применяемые для изготовления литейной оснастки; типовые конструкции литейной оснастки и инструмента.</p> <p>Умеет применять знания по выявлению требований к оснастке, накладываемые применяемым на литейном участке оборудованием и особенностями технологического процесса; выбирать материалы для изготовления оснастки; разрабатывать эскизы сложной оснастки с использованием САD-систем.</p> <p>Владеет навыками по анализу технологического процесса изготовления сложной отливки, выявление требований к оснастке, предъявляемых технологическим процессом изготовления сложной отливки; разработке технических заданий на проектирование нестандартного литейного оборудования для конструкторского отдела литейной</p>	Госэкзамен	Проверка ответов членами ГЭК	<p>Базовый уровень - знает технологические процессы изготовления оснастки для литейного производства.</p> <p>Повышенный уровень - владеет основными методами усовершенствования при проектировании сложной и современной литейной оснастки и эффективного осуществления технологических процессов.</p>

ПК-3	Способен разработать планы внедрения новой техники и технологии	<p>Применяет знания по типовым компоновкам планировок цехов литейного производства; структурная организация литейного производства; методы расчета количества оборудования с учетом неравномерности производственного процесса; автоматизированные системы управления организациями; типы и структура производственных программ литейных цехов и методики разработки производственных программ.</p> <p>Умеет применять знания по выбору типа, рассчитывать грузоподъемность и определять количество транспортного, складского и вспомогательного оборудования для литейного цеха с использованием прикладных компьютерных программ для вычислений; согласовывать работу отделений литейного цеха; разрабатывать технологические схемы литейных цехов; использовать прикладные компьютерные программы для расчета основных параметров оборудования литейных цехов.</p> <p>Владеет навыками по определению потребности в транспортном, складском и вспомогательном оборудовании для литейного цеха; согласование работы отделений литейного цеха с учетом внедрения новой техники и технологии; разработка технологической схемы литейного цеха; определение общей потребности в производственных площадях и оборудовании для внедрения новой технологии в литейном цехе,</p>	Госэкзамен	Проверка ответов членами ГЭК	<p>Базовый уровень</p> <p>- знает методы расчета количества оборудования с учетом неравномерности производственного процесса и методики разработки производственных программ</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- владеет навыками определению потребности в транспортном, складском и вспомогательном оборудовании для литейного цеха; согласование работы отделений литейного цеха с учетом внедрения новой техники и технологии</p>
------	---	--	------------	------------------------------	--

ПК-4	Способен к планированию и руководству проведением экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов и внедрению их в производство литейном цехе	<p>Применяет знания по методике расчета баланса шихты; прикладные компьютерные программы для вычислений: наименования, возможности и порядок работы в них CAD-системы; математическое планирование экспериментов; методики изучения процессов затвердевания отливок и литейных свойств сплавов;</p> <p>Умеет применять знания по анализу обеспеченности литейного цеха и рассчитывать количество литейных машин, механизмов, транспортного и вспомогательного оборудования, приборов и инструментов для проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов; анализировать и определять организационную готовность литейного цеха к проведению экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов;</p> <p>вносить корректировки в технологические и планировочные решения, реализованные в литейном цехе, с использованием CAD-систем.</p> <p>Владеет навыками по оценке обеспеченности литейного цеха литейными машинами, механизмами, вспомогательным оборудованием, транспортным и грузоподъемным оборудованием, приборами и инструментами для проведения экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов; оценка организационной готовности литейного цеха к проведению экспериментальных работ по освоению новых технологических процессов</p>	Госэкзамен	Проверка ответов членами ГЭК	<p>Базовый уровень</p> <p>- знает методику расчета шихты, методы расчета количества оборудования с учетом неравномерности производственного процесса; автоматизированные системы управления организациями; типы и структура производственных программ литейных цехов и методики разработки производственных программ.</p> <p>Повышенный уровень</p> <p>- владеет навыками по определению потребности в транспортном, складском и вспомогательном оборудовании для литейного цеха; согласование работы отделений литейного цеха с учетом внедрения новой техники и технологии; разработка технологической схемы литейного цеха; определение общей потребности в производственных площадях и оборудовании для внедрения новой технологии в литейном цехе, оценка необходимости в дополнительных бытовых и административных площадях; разработка планировки литейного цеха с учетом требований новой технологии и нового оборудования.</p>
------	---	--	------------	------------------------------	---



**МОСКОВСКИЙ
ПОЛИТЕХ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА «МАШИНЫ И ТЕХНОЛОГИИ ЛИТЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА» ИМ. П.Н. АКСЕНОВА
ИТОГОВЫЙ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

ЭКЗАМЕНАЦИОННОЕ ЗАДАНИЕ

Студент _____ Группа _____

дата ** ** **** года

№ п.п.	Вопросы	Оценка в баллах	
		Максимальная	Набранная
1.	Разработайте технологию изготовления предложенной Вам отливки в условиях крупносерийного производства.	37	
1.1	Проанализируйте возможные варианты расположения отливки в форме; представьте эскизы вариантов, выберите оптимальный вариант и сделайте для него эскиз разреза формы со схемой литниковой системой.	8	
1.2	Выполните эскиз отливок с назначением допусков и припусков по ГОСТ Р 53464-2009 на 2 указанные на чертеже поверхности. Использовать чертеж и табл. 1.	5	
1.3	Укажите важнейшие структурные составляющие сплава. Расшифруйте марку, укажите требования к его химическому составу и способ получения сплава.	3	
1.4	Выберите плавильные и заливочные агрегаты	3	
1.5	Укажите основные компоненты шихты, флюсы, раскислители, модификаторы и их ориентировочное количество.	3	
1.6	Укажите примерный состав и свойства формовочной смеси, операции и оборудование, используемые для подготовки и приготовления формовочной смеси.	6	
1.7	Выберите способ уплотнения формовочной смеси и тип формовочной машины	3	
1.8	Укажите способ изготовления стержня, примерный состав стержневой смеси для его изготовления и тип оборудования	3	
1.9	Укажите операции и оборудование по отделению литниковой системы очистке, зачистке и термической обработке отливки.	3	
2.	Дайте развернутый ответ на один из предложенных вопросов.	10	
3.	Общее впечатление о работе	3	
	Технология	Оборудование	Плавка
4.	Сумма баллов	50	

Утверждено на заседании кафедры «МиТЛП» _____ 20__ г.

Зав. кафедрой _____ В.В. Солохненко

Варианты предложенных вопросов по пункту 2 экзаменационного задания:

Раздел технология:

1. Подутие отливки. Причины, вызывающие подутие.
2. Методы получения точных и плотных отливок
3. Прибыли гравитационные, атмосферного давления, воздушного и газового давления.
4. Выбор черновых баз механической обработки на примерах чертежей реальных литых деталей.
5. Принцип одновременного затвердевания при получении плотных отливок, область применения.
6. Внутреннее напряжение в отливках и их практическое последствие (горячие и холодные трещины). Механизм образования.

Раздел плавка и печи:

1. Укажите причины широкого распространения печей со статическими преобразователями.
2. Объясните роль переходных контактов в работе ПСПЧ.
3. Как происходит настройка контура в резонанс в установках ПСПЧ?
4. Укажите особенности устройств загрузки шихты ПСПЧ.
5. В чём состоит особенность системы удаления газов из ПСПЧ?
6. Роль автоматизации в установках ПСПЧ.
7. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок типа мономелт.
8. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок типа дуомелт.
9. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок типа триомелт.
10. Укажите преимущества, недостатки и область применения установок с мультчастотными преобразователями частоты.

Раздел оборудование:

1. Какие силовые приводы применяют при прессовании.
2. Что такое верхнее и нижнее прессование.
3. Чем отличается конструктивно пескодувная машина от пескострельной.
4. Какова роль и назначения вент в пескострельном процессе.
5. В чем состоят преимущества и недостатки импульсных формовочных машин.
6. Какой механизм действия газоимпульсной формовочной установки.
7. В чем сущность и принципиальное устройство обычного и ширококовшового пескомёта
8. Что является основным уплотняющим фактором пескомёта.
9. Турбинные (роторные) смесители. Дробемётные, дробеструйные, пескоструйные установки пескоструйные установки.
10. Дробемётные, дробеструйные, пескоструйные установки.
11. Шлифовальные обдирочные станки для зачистки отливок.

Класс точности размера- КР					
Допуск размера отливки- Т_о					
Погрешности формы и расположения Т_ф=f(СК_о, N_н)					
*Номинальный размер нормируемого участка N ⁰ _{ну} обрабатываемой поверхности					
*Номинальный размер нормируемого участка базовой N ⁰ _{ну} поверхности					
СК _о					
Т _{ф.о.}					
Т _{ф.б.}					
Допуск смещения- Т_{см}					
Допуск позиционный-Т _{поз} = T _D /2					
N _D					
ВР					
КР					
T _D					
Т_{поз}= T_D/2					
Общий допуск Т_{общ}					
Схема мех. обработки					
Общий допуск при назначении припуска					
Общий припуск на обработку- Z_{общ}					
Отношение N _д / N _о					
Вид мех. обработки;					

Приложение 5 к рабочей программе

**Результаты государственного экзамена по направлению 15.04.01
«Машиностроение» ОП «Цифровые технологии литейного производства»**

№	Группа 194-***	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2	3	Сумма	Оценка
1	Иванов А.А.	6	4	3	2	3	6	3	3	3	9,0	3	45	отлично
2	Петров И.И.	6	4	3	1	3	6	3	3	3	9,0	3	44	отлично
3	Сидоров А.П.	6	4	3	2	3	6	3	3	3	6,0	2	41	хорошо
4	Филонова И.И.	6	4	3	2	3	6	3	3	2	6,0	2	40	хорошо
5	Ершова М.Ю.	5	4	3	2	3	6	3	3	2	6,0	2	39	хорошо
6	Шуст К.К.	3	4	3	2	3	6	3	3	3	5,0	2	37	хорошо
7	Попова К.Е.	3	2	2	2	3	6	3	3	3	5,0	2	34	удовлетвори тельно