МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Череповецкий государственный университет»

ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ

институт (факультет)

МЕТАЛЛУРГИИ, МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ

кафедра

УТВЕРЖДЕНО

на заседании ученого совета ИТИ
« 29 » августа 2017 г.

дата утверждения

протокол № 1

Директор ИТИ

(подпись)

/ А.В.Кожевников
ФИО

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Уровень профессионального образования:

высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации по программам
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

(высшее образование – бакалавриат; высшее образование – специалитет, магистратура; высшее образование
– подготовка кадров высшей квалификации по программам подготовки научно-педагогических кадров в
аспирантуре)

Направление подготовки (специальность):

15.06.01 Машиностроение

(код и наименование направления подготовки (специальности) в соответствии с перечнем специальностей и
направлений подготовки высшего образования, утверждаемым Министерством образования и науки
Российской Федерации)

Направленность (профиль) образовательной программы:

Машины, агрегаты и процессы (металлургическое производство)

г. Череповец, 2017 год

Общие сведения о программе

Программа вступительных испытаний составлена на основе ФГОС ВО по направлениям подготовки (специальностям):

Код и наименование направления подготовки (специальности)	Дата и номер приказа Минобрнауки России
15.06.01 Машиностроение	30.07.2014 № 881

Программа вступительных испытаний рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры

МЕТАЛЛУРГИИ, МАШИНОСТРОЕНИЯ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

наименование кафедры

от 29.08.2017 , протокол № 1.

Сведения о разработчике(ах) программы:

КОЖЕВНИКОВА И.А.. Д.Т.Н. ДОЦЕНТ, ЗАВЕДУЮЩАЯ КАФЕДРОЙ ММИТО

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, место работы)

1 ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительные испытания проводятся в устной форме

Ответы поступающих оцениваются по пятибалльной шкале.

Критерии оценивания ответа поступающего:

Показатели сформированности уровня знаний, умений, навыков	Критерии оценивания ответов поступающих			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
Знание основных определений и категорий, владение понятийным аппаратом в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии (примерные вопросы указаны в программе)	Не знает основные определения и категории, не владеет понятийным аппаратом в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии	Недостаточно четко знает и владеет понятийным аппаратом в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии	Знает основные определения и категории, владеет понятийным аппаратом в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии, но недостаточно ясно излагает материал	Свободно владеет понятийным аппаратом в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии
Умение решать задачи в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии	Не умеет решать поставленные задачи в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии	Испытывает затруднения при решении задач в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии	Умеет решать задачи в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии	Успешно решает задачи в области проектирования, создания и модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии
Владение навыками использования теоретических и практических знаний в рамках проектирования, создания и модернизации	Навыки отсутствуют	Навыки есть, но слабые	Владеет навыками использования теоретических и практических знаний в рамках проектирования, создания и модернизации	Обладает способностью широко использовать теоретические и практические знания в рамках проектирования, создания и

Показатели сформированности уровня знаний, умений, навыков	Критерии оценивания ответов поступающих			
	Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»
процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии			процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии	модернизации процессов, машин и агрегатов и их эксплуатации в металлургии

2 ТРЕБОВАНИЯ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Специалисты, магистры, поступающие в аспирантуру по направлению подготовки 15.06.01 Машиностроение (профиль образовательной программы 05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (металлургия), должны обладать глубокими знаниями и навыками решения задач в следующих дисциплинах:

- теоретическая механика;
- гидравлика;
- теория механизмов и машин;
- детали машин;
- физика;
- теория упругости и сопротивление материалов;
- конструирование и расчет металлургического оборудования;
- технология процессов металлургического производства;
- теория различных металлургических процессов.

В соответствии с этим требованием поступающие в аспирантуру должны уметь:

- рассчитывать напряжения и деформации в узлах и деталях оборудования;

- рассчитывать тепловые процессы в агрегатах металлургического производства и системы их охлаждения;
- выполнять гидравлические расчеты различных механизмов;
- выполнять энергосиловые и технологические расчеты металлургических агрегатов.

Примерные вопросы для вступительного экзамена в аспирантуру

1. Основные требования, предъявляемые к машинам и агрегатам. Общие параметры и показатели машин.

1.1. Классификация машин. Основные признаки классификации, характер воздействия на обрабатываемый продукт, структура рабочего цикла, степень механизации и автоматизации.

1.2. Техничко-экономические показатели и оценка эффективности машин и комплексов.

1.3. Коэффициент полезного действия, удельные затраты энергии, материалоемкость, габаритность.

1.4. Физический и моральный износ машин.

1.5. Определение патентной чистоты и технического уровня изделий.

1.6. Структура механизмов. Основы кинематики и динамического анализа механизмов.

1.7. Технологичность машин и агрегатов, соответствие их конструкций оптимальным способам изготовления и сборки при заданных объемах производства.

1.8. Надежность машин и агрегатов. Основные положения теории надежности. Классификация отказов. Пути повышения надежности.

1.9. Ремонтопригодность машин и агрегатов.

1.10. Количественное описание надежности.

1.11. Долговечность элементов машин. Технический ресурс.

1.12. Общие принципы и методы проектирования оборудования.

2. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления деталей машин и агрегатов

2.1. Классификация материалов. Требования, предъявляемые к материалам деталей оборудования.

2.2. Сопротивление истиранию, коррозионная стойкость, отсутствие химического взаимодействия с сырьем и готовым продуктом.

2.3. Черные металлы. Углеродистая сталь (классификация, маркировка, область применения). Легированная сталь (классификация, маркировка, область применения).

2.4. Цветные металлы и сплавы.

2.5. Неметаллические материалы (неорганические материалы, КМ на органической основе).

2.6. Защита от коррозии.

2.7. Металлические и металлизированные покрытия, покрытия полимерными материалами, эмалевые и лакокрасочные покрытия.

3. Основные расчеты при проектировании машин

3.1. Последовательность проведения расчетов при конструировании машин и агрегатов.

3.2. Способы уменьшения вибраций узлов и деталей. Уравновешивание. Проектирование виброизоляции.

3.3. Исполнительные и передаточные механизмы машин. Общие требования. Классификация.

3.4. Рычажные механизмы, винтовые механизмы, зубчатые механизмы, расчеты механизмов.

3.5. Механизмы с гибкими звеньями. Гидравлические, пневматические и электрические приводы рабочих органов.

3.6. Пространственные и кулачковые исполнительные механизмы с прерывистым односторонним движением ведомого звена. Назначение и область применения.

3.7. Храповые и звездчатые исполнительные механизмы.

4. Основные методы исследования машин и агрегатов

4.1. Экспериментальный, аналитический и синтетический методы исследования.

4.2. Экспериментальный метод. Основные этапы экспериментального исследования и их характеристика.

4.3. Аналитический метод, его значение, основные этапы: математическое описание физического процесса, формулировка условий однозначности.

4.4. Синтетический метод исследования. Новейшие представления о подобии, как методе мышления в обобщенных переменных.

5. Машины и агрегаты для подготовки шихтовых материалов к доменной плавке

5.1. Способы подготовки шихтовых материалов к доменной плавке. Исходные материалы.

5.2. Машины агломерационных фабрик. Состав агломерационной фабрики. Машины для дроблений и окускования материалов. Грохота, питатели и дозаторы. Ленточные конвейеры. Смесители. Охладители агломерата.

5.3. Машины и агрегаты фабрик по производству окатышей. Состав фабрики по производству окатышей. Грануляторы. Конвейерная обжиговая машина. Шахтная печь. Способы продувки и газовоздушные сети агломерационных и обжиговых машин.

6. Машины и агрегаты доменных цехов

6.1. Состав доменного цеха. Типы планировки доменных цехов.

6.2. Устройство и схема работы доменной печи. Техничко-экономические показатели доменной плавки. Современный уровень и перспективы развития доменного производства.

6.3. Машины и агрегаты склада шихтовых материалов.

6.4. Машины и агрегаты бункерной эстакады. Система подачи материалов к скиповому подъемнику. Вагон-весы.

6.5. Механизмы рассева и подачи кокса в скип. Бункеры для кокса. Типы и конструкции грохотов. Расчет грохотов.

6.6. Устройства для подачи шихты в доменную печь. Устройство и расчет скипового подъемника. Система конвейерной подачи шихты.

6.7. Механизмы колошниковоу устройства доменнуй печи. Распределение шихтовых материалов при их загрузке в доменную печь. Типы и устройства засыпных аппаратов. Конструкция и принцип действия уравнительного клапана. Измеритель уровня шихты в доменнуй печи.

6.8. Механизмы и машины для обслуживания леток доменных печей. Чугунная и шлаковая летки печи. Машина для забивки чугунной летки. Сверлильная машина для вскрытия чугунной летки. Шлаковый стопор.

6.9. Механизмы и машины литейного двора. Состав литейного двора. Желоба. Чугуновозы и шлаковозы. Типы шлаковозов и расчет механизма опрокидывания чаши.

6.10. Машины и агрегаты для переработки продуктов доменной плавки. Разливочные машины и их расчет. Агрегаты грануляции шлака.

7. Машины и агрегаты сталеплавильных цехов

7.1. Машины и агрегаты для обработки металлического лома и переработки металлической стружки. Копры и их расчет. Ножницы для резки металлических отходов. Брикетировочные и пакетировочные прессы. Огневая резка. Взрывная разделка металлического лома.

7.2. Миксерное отделение. Конструкции стационарного и передвижного миксеров. Расчет механизма наклона миксера. Машины для скачивания шлака.

7.3. Производство стали в кислородных конвертерах. Устройство и грузопотоки конвертерного цеха. Типы и конструкции кислородных конвертеров. Типы механизмов наклона кислородного конвертера и их расчет. Машины для подачи кислорода в конвертер. Машины для отсечки конечного ковертерного шлака. Сталевозы. Расчет механизма перемещения сталевоза.

7.4. Производство стали в электродуговых печах. Механизмы наклона печи. Механизм поворота корпуса печи. Механизм поворота свода печи. Механизм подъема свода. Механизм зажима электродов. Способы интенсификации плавки в дуговой печи.

7.5. Оборудование отделений внепечной обработки стали. Способы обработки стали и оборудование для их реализации. Продувочные устройства. Установки ковш-печь. Агрегаты для вакуумной обработки стали.

7.6. Оборудование разливочных отделений сталеплавильных цехов. Разливочные краны. Оборудование машин непрерывной разливки стали. Типы МНЛЗ, их достоинства и недостатки. Подъемно-поворотные стенды. Основные и промежуточные ковши. Машины для обслуживания промежуточных ковшей. Разливочные системы основного и промежуточного ковшей. Кристаллизаторы и механизмы их качания. Оборудование зоны вторичного охлаждения.

7.8. Оборудование зоны вторичного охлаждения. Тянущие клетки. Машины для огневой и механической резки заготовки на мерные длины. Машины для ввода и уборки затравок.

8. Машины и агрегаты прокатных цехов

8.1. Типы прокатных станов и их продукция.

8.2. Схемы расположения машин и агрегатов в технологических линиях прокатных станов.

8.3. Печи для нагрева заготовок.

- 8.4. Прокатные клетки и их типы.
- 8.5. Прокатные валки и их подшипниковые опоры.
- 8.6. Механизмы уравнивания валков.
- 8.7. Шпиндельные устройства.
- 8.8. Ножницы холодной и горячей резки проката.
- 8.9. Правильные машины и прессы.
- 8.10. Оборудование адьюстажного участка.

Примечание:

При проведении вступительного экзамена, помимо вопросов, указанных выше, комиссия задает поступающему вопросы, относящиеся к будущей теме его кандидатской диссертации, чтобы выяснить его компетентность в научной проблеме, намеченной к решению. Качество ответов именно на эти вопросы является решающими для оценки за вступительный экзамен

Список литературы

Основная литература

1. Гарбер Э.А., Кожевникова И.А. Теория прокатки. Учебник для вузов. Череповец: ЧГУ, 2013.
2. Гарбер Э.А. Станы холодной прокатки (теория, оборудование, технология). М.: ОАО «Черметинформация», 2004.
3. Кожевникова И.А., Гарбер Э.А. Развитие теории тонколистовой прокатки для повышения эффективности работы широкополосных станов. Череповец: ЧГУ, 2010.
4. Болобанова Н.Л. Компьютерное моделирование процессов и оборудования металлургических производств. Учебное пособие. Череповец: ЧГУ, 2014. – 91 с.
5. Зайцев В. С. Задачи и алгоритмы проектирования параметров и режимов работы оборудования листопрокатных цехов: учебное пособие для вузов / Зайцев В.С., Третьяков В.А. - Москва : Теплотехник, 2013. - 640 с.
6. Рудской, А.И. Теория и технология прокатного производства: учебное пособие для вузов / А. И. Рудской, В. А. Лунев. - СПб.: Наука, 2005. - 540 с.

7. Арзамасов В.Б., Волчков А.Н., Головин В.А., Кузнецов В.А., Смирнова Э.Е., Черепахин, А.А., Шлыкова А.В., Шпунькин Н.Ф. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов под ред. В.Б. Арзамасова, А.А. Черепахина. М., ИЦ "Академия", 2009, 447 с.
8. Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. Материаловедение: Учебник для высших технических учебных заведений. Москва, "Издательский дом Альянс", 2009, 528 с.
9. Колесов С.Н., Колесов И.С. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учебник для вузов. Москва, Высшая школа, 2008, 535 с.
10. Дюдкин, Д.А. Производство стали: справочное издание. Т.1: Процессы выплавки, внепечной обработки и непрерывной разливки стали / Д. А. Дюдкин, В. В. Кисиленко; Дюдкин Д.А., Кисиленко В.В. - Москва: Теплотехник, 2008. - 528 с.
11. Степанов А.Т. Теория и технология конвертерной плавки. Курс лекций. УП. Череповец: ГОУ ВПО ЧГУ, 2013. - 58с.
12. Миронов Г.В. Проектирование цехов и инвестиционно-строительный менеджмент в металлургии: учебник для вузов/Г. В. Миронов, С. П. Буркин, В. В. под ред. С.С.Набойченко. - 2-е изд.,испр.и доп. - Москва: ИЦ "Академия", 2010. - 607 с.
13. Сырье для черной металлургии: справочник в двух томах. Т.1: Производство окискованного сырья для черной металлургии (сырье, технологии, оборудование, метрология) / М. Г. Ладыгичев [и др.] ; Ладыгичев М.Г., Чижикова В.М., Лобанов В.И. и др.; под ред. В.М. Чижиковой. - Москва: Машиностроение-1, 2001. - 895 с.
14. Кожухар, В.М. Основы научных исследований : учебное пособие для вузов / В. М. Кожухар. - Москва : ИТК "Дашков и К°", 2010. - 216 с.
15. Шкляр, М.Ф. Основы научных исследований : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 3-е изд. - Москва : ИТК "Дашков и К°", 2009. - 243 с.
16. Кабаков З.К., Пахолкова М.А. Технология математического моделирования металлургических процессов: курс лекций: учебное пособие для вузов. - Череповец: ФГБОУ ВПО ЧГУ, 2012. - 132 с.

Дополнительная литература

1. Машиностроение: Энциклопедия Т. IV-5: Машины и агрегаты металлургического производства / Н.В. Пасечник, В.М. Сеницкий, В.Г. Дрозд и др. М.: Машиностроение, 2000.
2. Машины и агрегаты металлургических заводов. / А.И. Целиков, П.И. Полухин, В.М. Гребеник и др. Т. 1. М.: Металлургия, 1987.
3. Машины и агрегаты металлургических заводов. Т. 3. Машины и агрегаты для производства и отделки проката: Учеб. для вузов / А.И. Целиков, П.И. Полухин, В.М. Гребеник и др. М.: Металлургия, 1988.
4. Иванченко Ф.К., Полухин П.И., Тылкин М.А., Полухин В.П. Динамика и прочность прокатного оборудования. М.: Металлургия, 1970.
5. Данилов Ф.А., Глейберг А.З., Балакин В.Г. Горячая прокатка и прессование труб. М.: Металлургия, 1972.
6. Коган Л.С., Санко А.И., Жук А.Я. Механическое оборудование заводов цветной металлургии. Ч. 2: Механическое оборудование цехов для производства цветных металлов. М.: Металлургия, 1988.
7. Кучеряев Б.В. Механика сплошных сред: Учебник для вузов. М.: Изд-во МИСиС, 2000. Экспериментальные методы механики деформируемых твердых тел (технологические задачи обработки давлением) / В.К. Воронцов, П.И. Полухин, В.А. Белевитин, В.В. Бринза. М.: Металлургия, 1990.
8. Грудев А.П. Теория прокатки: Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1988.
9. Теория прокатки: Справочник / А.И. Целиков, А.Д. Томленов, В.И. Зюзин и др. М.: Металлургия, 1982.
10. Теорияковки и штамповки: Учебное пособие для вузов / Под ред. Е.П. Унксова и А.Г. Овчинникова. М.: Машиностроение, 1993.
11. Осадчий В.Я., Воронцов А.Л., Безносиков И.И. Теория и расчеты технологических параметров штамповки выдавливанием: Учебное пособие для вузов. М.: МГАПИ, 2001.
12. Бережной В.Л., Щерба В.Н., Батулин А.И. Прессование с активным действием сил трения. М.: Металлургия, 1988.
13. Грудев А.П., Машкин Л.Ф., Ханин Л.И. Технология прокатного производства: Учебник для вузов. М.: Металлургия, 1994.

14. Технология прокатного производства: Справочник. В 2 кн. / Под ред. В.И. Зюзина и А.В. Третьякова. М.: Металлургия. 1991.
15. Технология и оборудование трубного производства: Учебник для вузов / В.Я. Осадчий, А.С. Вавилин, В.Г. Зимовец, А.П. Коликов. М.: Интермет Инжиниринг, 2001.
16. Новые процессы деформации металлов и сплавов: Учебное пособие для вузов / А.П. Коликов, П.И. Полухин, А.В. Крупин и др. М.: Высш. школа, 1986.
17. Щерба В.Н., Райтбарг Л.Х. Технология прессования металлов: Учебник для вузов. М.: Металлургия. 1995.
18. Алиев Ч.А., Тетерин Г.П. Система автоматизированного проектирования технологии горячей объемной штамповки. М.: Машиностроение, 1987.
19. Друянов Б.А. Прикладная теория пластичности пористых тел. М.: Машиностроение, 1989.
20. Чернышев В.Н., Линецкий Б.Л., Крупин А.В. Обработка металлов давлением в контролируемых средах. М.: Металлургия, 1993.
21. Обработка металлов взрывом / А.В. Крупин, В.Я. Соловьев, Г.С. Попов и др. М.: Металлургия, 1991.
22. Колпашников А.И., Арефьев Б.А., Мануйлов В.Ф. Деформирование композиционных материалов. М.: Металлургия, 1982.
23. Кобелев А.Г., Потапов И.Н., Кузнецов Е.В. Технология слоистых металлов: Учебное пособие для вузов. М.: Металлургия, 1991.