



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное бюджетное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Тамбовский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора университета

С.И. Дворецкий

« 17 » марта 2014 г.

Вводится в действие с

« 31 » марта 2014 г.

ПРОГРАММА

вступительного экзамена в аспирантуру по специальной дисциплине

Направление 15.06.01 Машиностроение

(Специальности 05.02.02 Машиноведение, системы приводов и детали машин,
05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (по отраслям))

Форма обучения:

Очная, заочная

Составитель:

кафедра «Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты»

д.т.н, доцент, Соколов Михаил Владимирович

Тамбов 2014

СОГЛАСОВАНО

Начальник управления подготовки и
аттестации кадров высшей
квалификации ФГБОУ ВПО «ТГТУ»

_____ Е.И. Муратова
« 13 » _____ марта 2014 г.

Программа вступительного экзамена в аспирантуру по направлению 15.06.01
Машиностроение разработана в соответствии с требованиями к уровню
освоения выпускниками основных образовательных программ высшего
профессионального образования (специалитет, магистратура)
профессионального цикла дисциплин по направлению Машиностроение.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании Научно-технического
совета университета протокол № 1 от « 13 » марта 2013 г.

Зам председателя Научно-технического
совета университета _____

 М.Н. Краснянский

ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ
по направлению 15.06.01 Машиностроение

1. Классификация технических объектов машиностроения и деталей машин.
2. Требования к деталям машин и критерии их работоспособности: прочность, жесткость, вибростойкость, износостойкость, теплостойкость.
3. Понятие качества изделия в машиностроении.
4. Критерии качества и управление показателями качества изделий.
5. Общая характеристика расчетных методов оценки работоспособности деталей машин. Проверочные и проектировочные расчеты.
6. Вероятностные методы расчета деталей машин. Понятие несущей способности деталей машин как случайной величины.
7. Характеристики прочности материалов и классификация условий работы деталей машин. Критерии выбора материалов.
8. Стандартизация деталей машин и ее значение. Система стандартов. Использование стандартов при проектировании машин. Типизация. Унификация моделей. Проектирование машин с учетом требований стандартизации. Агрегатирование машин.
9. Понятия проекта технического объекта. Этапы проектирования. Выбор критерия проектирования. Методы и приемы конструирования. Дизайн технологического оборудования.
10. Стандартизация и унификация машин, агрегатов, узлов и деталей.
11. Надежность и вероятность сохранения работоспособности технической системы в течение определенного времени. Вероятность безотказной работы, интенсивность и плотность распределения интенсивности отказов элементов технических систем.
12. Аналитические и статистические методы определения основных показателей надежности технических систем, их устройств и элементов.
13. Повышение долговечности технических систем методами резервирования устройств и элементов. Сравнение различных методов резервирования составных частей технических устройств. Расчеты надежности различных резервированных систем.
14. Законы распределения случайной величины, применяемые в теории надежности, причины отказов оборудования.
15. Обеспечение условий диагностирования при конструировании узлов технологического оборудования. Учет условий диагностирования при разработке проектной документации.
16. Износ деталей оборудования и методы борьбы с ним. Способы восстановления деталей из металлических конструкционных материалов. Ремонт деталей из неметаллических материалов.
17. Конструкционные материалы. Металлы и сплавы.
18. Неметаллические конструкционные материалы.
19. Основные элементы машин и аппаратов. Станины, корпуса, рамы и опоры машин и аппаратов.
20. Днища и крышки приварные, штуцера, люки, крышки отъемные.
21. Фланцевые соединения. Основы расчета фланцевых соединений.
22. Тонкостенные цилиндрические обечайки. Основы расчета тонкостенных цилиндрических обечаек.
23. Расчет на прочность при малоцикловых нагрузках. Автоматизация прочностных расчетов и инженерный анализ конструкций оборудования.
24. Основные задачи динамического расчета машин. Основные понятия теории колебаний.
25. Колебания линейных систем с несколькими степенями свободы.
26. Колебания валов. Приближенные методы расчета частот собственных колебаний.
27. Крутильные колебания валов.
28. Ударная нагрузка на оборудование. Виброизоляция машин.

05.02.02 Машиноведение, системы приводов и детали машин

1. Роль машин в повышении производительности труда.
2. Краткие сведения из истории машиностроения. Основные направления в совершенствовании конструкций машин.
3. Классификация технических объектов машиностроения и деталей машин.
4. Требования к деталям машин и критерии их работоспособности: прочность, жесткость, вибростойкость, износостойкость, теплостойкость.
5. Понятие качества изделия в машиностроении.
6. Критерии качества и управление показателями качества изделий.
7. Общая характеристика расчетных методов оценки работоспособности деталей машин. Проверочные и проектировочные расчеты.
8. Вероятностные методы расчета деталей машин. Понятие несущей способности деталей машин как случайной величины.
9. Характеристики прочности материалов и классификация условий работы деталей машин. Критерии выбора материалов.
10. Стандартизация деталей машин и ее значение. Система стандартов. Использование стандартов при проектировании машин. Типизация. Унификация моделей. Проектирование машин с учетом требований стандартизации. Агрегатирование машин.
11. Расчеты на прочность сварных соединений.
12. Соединения деталей с натягом и области их применения в машиностроении. Несущая способность соединений.
13. Расчет натяга при передаче крутящего момента. Прочность сопрягаемых деталей. Расчетные и технологические натяги.
14. Технология сборки. Силы запрессовки и распрессовки. Соединения нагревом или охлаждением соединяемых деталей.
15. Клеммовые соединения. Конструктивные исполнения. Методики расчета для случаев нагружения соединения крутящим моментом и осевой силой.
16. Передачи трением и передачи зацеплением.
17. Стандартные параметры зубчатых передач. Геометрия и кинематика. Точность изготовления зубчатых колес.
18. Передаточное отношение одноступенчатых и многоступенчатых зубчатых передач.
19. Коэффициент полезного действия червячных передач.
20. Понятие о расчете зубьев на сопротивление заеданию.
21. Общие сведения и основные характеристики ременных передач. Область применения.
22. Принцип работы фрикционных передач и вариаторов. Основные типы и область применения. Общие эксплуатационные характеристики.
23. Классификация валов и осей. Конструкции. Критерии расчета: прочность, жесткость, колебания. Материалы. Выбор расчетных нагрузок. Выбор расчетных схем.
24. Расчет валов на жесткость. Допускаемые углы наклона упругой линии и прогибы.
25. Расчет многоопорных валов.
26. Основные типы и параметры подшипников скольжения.
27. Назначение и классификация муфт.
28. Назначение пружин. Классификация пружин по виду нагружения и по форме. Области применения отдельных типов пружин. Материалы пружин.
29. Классификация приводов. Электрические, гидравлические, пневматические и смешанные приводы. Основные характеристики и области применения.
30. Структурные и принципиальные схемы объемных гидроприводов, гидродинамических передач, следящих и электрогидроприводов. Сравнительная оценка. Область применения систем гидроприводов.
31. Объемные гидравлические машины. Их классификация, конструктивные схемы, области применения.

32. Силы, действующие в объемных гидромашинах. Статические и динамические характеристики. Методы проектирования.
33. Гидроцилиндры. Основные схемы. Методы выбора и расчет основных параметров гидроцилиндров.
34. Основные виды регулируемых дросселей и их особенности при использовании в системах гидроавтоматики.
35. Золотниковые дросселирующие гидрораспределители. Объемные статические и энергетические характеристики золотниковых гидрораспределителей, работающих от источников с постоянным давлением, а также от источников с постоянным расходом. Силы, действующие на золотниках.
36. Принципиальные схемы и основные элементы гидравлических исполнительных механизмов с объемным управлением. Особенности исполнительного механизма по сравнению с гидропередачей. Переходные процессы в исполнительном механизме.
37. Основные элементы и принципиальные схемы гидравлических исполнительных механизмов с дроссельным регулированием.
38. Принципы действия и области применения гидравлических дискретных систем. Принципы дискретного регулирования скорости и перемещения силовых гидравлических механизмов. Классификация гидравлических дискретных систем. Преимущества и области применения дискретных гидравлических систем.
39. Электрогидравлические шаговые приводы, их устройство. и динамические характеристики.
40. Системы пневмоприводов. Классификация и области применения приводов. Автоматические системы управления электроприводами переменного тока.

05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (по отраслям)

1. Классификация машин для измельчения материалов. Характеристика основных способов измельчения твердых материалов.
2. Машины для дробления твердых материалов.
3. Дробилки ударного действия.
4. Машины для помола твердых материалов.
5. Смесители сыпучих материалов периодического действия.
6. Смесители сыпучих материалов непрерывного действия.
7. Питатели и дозаторы сыпучих материалов.
8. Грануляторы окатывания для мелкодисперсных материалов.
9. Прессы и таблеточные машины для сыпучих материалов.
10. Машины для механической классификации твердых материалов.
11. Оборудование для воздушной классификации твердых материалов.
12. Оборудование для гидравлической классификации твердых материалов.
13. Характеристика процессов разделения жидких неоднородных систем. Отстойники. Гидроциклоны.
14. Классификация центрифуг для разделения суспензий и эмульсий. Производительность центрифуг.
15. Центрифуги периодического действия.
16. Центрифуги непрерывного действия.
17. Сепараторы для разделения суспензий и эмульсий.
18. Фильтры для жидких систем периодического и непрерывного действия.
19. Классификация промышленных пылеуловителей. Характеристика процессов разделения газовых неоднородных систем.
20. Пылеосадители гравитационные и инерционные. Пылеуловители центробежные.
21. Скрубберы-пылеуловители.
22. Фильтры-пылеуловители.
23. Электрофильтры.

24. Рекуперативные теплообменники. Характеристики процессов теплообмена и промышленных теплоносителей.
25. Тепловой расчет рекуперативных теплообменных аппаратов. Определение среднего температурного напора, температуры поверхности теплообмена. Расчет коэффициентов теплоотдачи.
26. Змеевиковые, оросительные, двухтрубные и кожухотрубные теплообменники, аппараты воздушного охлаждения.
27. Пластинчатые и спиральные теплообменники. Пластинчато-ребристые теплообменники.
28. Основные характеристики процесса выпаривания. Классификация выпарных аппаратов.
29. Выпарные аппараты с естественной циркуляцией.
30. Выпарные аппараты с принудительной циркуляцией.
31. Пленочные и роторно-пленочные аппараты. Аппараты погружного горения.
32. Характеристика процессов кристаллизации. Оборудование для процессов кристаллизации.
33. Охладительные кристаллизаторы.
34. Вакуум-кристаллизаторы.
35. Характеристика массообменных процессов. Устройство колонных аппаратов.
36. Контактные устройства насадочных колонн.
37. Контактные устройства тарельчатых колонн.
38. Технологический расчет колонных аппаратов.
39. Характеристика процессов экстракции. Оборудование для процессов экстракции.
40. Аппараты для жидкостной и твердофазной экстракции.
41. Характеристика процессов адсорбции и ионного обмена.
42. Адсорберы периодического и непрерывного действия.
43. Оборудование для мембранных и диффузионных процессов.
44. Характеристика процессов и оборудования сушки.
45. Сушилки с неподвижным или движущимся плотным слоем материала.
46. Сушилки с механически перемешиваемым слоем материала.
47. Сушилки со взвешенным слоем материала.
48. Классификация химических реакторов. Основы расчета химических реакторов.
49. Реакторы для химических реакций в жидкой среде.
50. Реакторы для химических реакций в системах «газ — жидкость».
51. Химические реакторы и печи для гомогенных реакций в газовой фазе.
52. Реакторы и печи для проведения некаталитических реакций в системе «газ — твердое тело»
53. Реакторы для проведения каталитических реакций в системе «газ — твердое тело»
54. Классификация технологических трубопроводов. Трубы. Фасонные детали трубопроводов. Компенсаторы. Расчет трубопроводов.
55. Классификация трубопроводной арматуры. Запорная арматура. Регулирующая арматура. Предохранительная арматура. Фазоразделительная арматура.
56. Червячные машины: область применения, конструкции, принцип работы, классификация. Основные узлы и детали червячных машин.
57. Двухчервячные машины: область применения, конструкция, принцип работы.
58. Прессы: область применения, конструкции, принцип работы, классификация. Усилие и скорость прессования.
59. Классификация прессов. Схема рамного пресса и основные геометрические параметры. Основные узлы и детали прессов. Механизмы удаления деталей из пресс-форм.
60. Валковые машины: классификация, конструкции, принцип работы, расчет основных параметров.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ **по направлению 15.06.01 Машиностроение**

1. Схиртладзе А.Г., Ярушин С.Г. Проектирование нестандартного оборудования: учебник для вузов. М.: Новое знание, 2006. – 424 с.
2. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химико-технологического и природоохранного оборудования: Справочник. Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2006. – Т.1. – 850 с.
3. Шубин В.С., Рюмин Ю.А. Надежность оборудования химических и нефтеперерабатывающих производств: Учебник для вузов. М.: Химия, КолосС, 2006. — 359 с.
4. Кормильцин Г.С. Основы диагностики и ремонта химического оборудования: учебное пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 120 с.
5. Машины и аппараты химических производств: учебник для вузов/ А.С. Тимонин, Б.Г. Балдин, В.Я. Борщев, Ю.И. Гусев и др. / Под общей редакцией А.С. Тимонина. – Калуга: Издательство «Ноосфера» 2014. – 856 с.
6. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В 3 т. изд. 8-е. М.: Машиностроение, 2006.-2618 с.
7. Детали машин : учебник для вузов / Андриенко Л. А., Байков Б. А., Ганулич И. К. [и др.] ; ред. Ряховский О. А. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - 513 с.
8. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. М.: Изд. центр "Академия", 2008.-496 с.
9. Машиностроение. Энциклопедия: Раздел 4. Расчет и конструирование машин. Т. 4-3 / Под общ. ред. В. Ключева. М.: Машиностроение, 2003. – 592 с.
10. Бушуев В.В. Практика конструирования машин. Справочник. М.: Машиностроение, 2006. - 448 с.
11. Хруничева Т.В. Детали машин: типовые расчеты на прочность. М.: ИД"Форум": ИНФРА-М. 2011. - 224 с.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ **05.02.05 Машиноведение, системы приводов и детали машин**

1. Епифанов, А.П. Основы электропривода. Учеб.пособие. Изд-во Санкт-Петербург. Лань.2009г.
2. Трифонова Г.О., Трифонова О.И. Следящие системы приводов. Учебное пособие / Г.О. Трифонова, О.И. Трифонова; МАДИ. – М., 2013.-142 с.
3. Пестрецов, С.И. и др. Концепция создания системы автоматизированного проектирования процессов резания в технологии машиностроения (Монография)/С.И. Пестрецов, К.А. Алтунин, М.В. Соколов [и др.]. - Москва: Издательский дом "Спектр", 2012. - 212с.
4. Ванин В.А., Колодин А.Н., Однолько В.Г., Пестрецов С.И., Фидаров В.Х. Научные исследования в технологии машиностроения// учебное пособие/ Тамбов, ТГТУ, 2009, 232с.
5. Компьютерное моделирование и оптимизация процессов резания: уч. пособие/ С.И. Пестрецов – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2009 – 104 с.
6. Автоматизированное проектирование машиностроительного гидропривода/И.И. Бажин, Ю.Г. Беренгард, М.М. Гайцгорг и др.; Под общ. ред. С.А.Ермакова. М.: Машиностроение, 1988.
7. Гренко Л.П., Исаев Ю.М. Гидродинамические и гидрообъемные передачи в трансмиссиях транспортных средств. СПб, 2000.
8. Сабинин Ю.А. Позиционные и следящие электромеханические системы. СПб.: Энергоатомиздат, 2001.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
05.02.13 Машины, агрегаты и процессы (по отраслям)

1. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки: Учебник. – Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: Альфа-М, 2006. - 608 с.: ил.
2. Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи): Учебное пособие. – М.: Альфа-М, 2008. – 720 с.: ил.
3. Машины и аппараты химических производств: учебник для вузов/ А.С. Тимонин, Б.Г. Балдин, В.Я. Борщев, Ю.И. Гусев и др. / Под общей редакцией А.С. Тимонина. – Калуга: Издательство «Ноосфера», 2014. – 856 с.
4. Леонтьева А.И. Оборудование химических производств: Учебник для вузов. М.: Химия; КолосС, 2008. - 479 с.
5. Процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент; под ред. Ю. А. Комиссарова. - М.: Химия, 2011. - 1230 с.
6. Общий курс процессов и аппаратов химической технологии: Учебник: в 2-х кн. / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов и др.: Под общ. ред. В.Г. Айнштейна. М.: Логос: Высшая школа, 2002. Кн. 1 – 912 с. Кн. 2 – 872 с.
7. Машиностроение. Энциклопедия. Т. IV-12. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств / М.Б.Генералов, В.П.Александров, В.В.Алексеев и др. – М.: Машиностроение, 2004. - 832 с.
8. Баранов Д.А., Блиничев В.Н., Вязьмин А.В. и др. Процессы и аппараты химической технологии. Явления переноса, макрокинетика, подобие, моделирование, проектирование: В 5 т. Т. 2. Механические и гидромеханические процессы. Под ред. Кутепова А.М. - М.: Логос, 2001. - 600 с.
9. Инженерная оптимизация оборудования для переработки полимерных материалов: учебное пособие / А.С. Клинков, М.А. Шерышев, М.В. Соколов, В.Г. Однолько. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2012. - 320 с.
10. Криворот А.С. Конструкции и основы проектирования машин и аппаратов химической промышленности.- М.: Машиностроение, 1992.- 400 с.