



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Астраханский государственный технический университет»  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована DQS  
по международному стандарту ISO 9001:2015

### УТВЕРЖДАЮ

Директор Института морских технологий,  
энергетики и транспорта

к.т.н., доцент \_\_\_\_\_ А.В. Титов  
(подпись)

« 14 » 03 2017 г.

### ПРОГРАММА

вступительного испытания по специальной дисциплине

для поступающих в аспирантуру по образовательной программе

**15.06.01 — «Машиностроение»**  
**(направленность «Технология машиностроения»)**

Автор: к.т.н., доцент кафедры  
«Судостроение и энергетические комплексы  
морской техники»

\_\_\_\_\_ А.Р. Рубан  
(подпись)

« 08 » 03 2017 г.

Программа рассмотрена и утверждена на засе-  
дании кафедры «Судостроение и энергетиче-  
ские комплексы морской техники»,  
протокол № 7/2 от 09.03.2017 г.

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

- 1.1. Программа вступительного испытания в аспирантуру ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет» (далее АГТУ) по специальной дисциплине (далее – Программа) предназначена для подготовки к сдаче вступительного испытания в аспирантуру по направлению 15.06.01 «Машиностроение» направленность «Технология машиностроения». Программа основывается на базовых знаниях и умениях, полученных в ходе обучения по специальностям высшего образования и направлениям магистратуры, входящих в укрупненную группу 15.00.00 «Машиностроение», а также родственных и смежных специальностей и направлений высшего образования.
- 1.2. Программа разработана:
  - на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение» (утвержден приказом №35179 Минобрнауки России от 15.12.2014 г.);
  - на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.02 «Технологические машины и оборудование» (утвержден приказом №35217 Минобрнауки России от 17.12.2014 г.);
  - в соответствии с Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (утвержден приказом № 13 Минобрнауки России от 12.01.2017 г.).
- 1.3. Программа содержит примерный характеристику основных разделов специальной дисциплины, список литературы, необходимой для подготовки к сдаче вступительного испытания, а также шкалу оценивания ответа поступающего.
- 1.4. Вступительное испытание по специальной дисциплине осуществляется в устной форме по билетам, включающим 2 вопроса из Программы.
- 1.5. На подготовку к ответу поступающему отводится не менее 45 и не более 70 минут. Подготовка к ответу может включать работу над кратким конспектом ответа.
- 1.6. В ходе ответа на вопросы билета экзаменационная комиссия вправе задавать дополнительные вопросы, позволяющие выявить уровень владения специальными знаниями, умений и навыков поступающего.
- 1.7. Оценка объявляется экзаменационной комиссией в день вступительного испытания.

## 2. ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОТВЕТОВ ПОСТУПАЮЩЕГО

- 2.1. Результаты вступительного испытания определяются оценками:
  - 5 баллов – «отлично»;
  - 4 балла – «хорошо»;
  - 3 балла – «удовлетворительно»;
  - 2 балла – «неудовлетворительно».Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 3 балла.
- 2.2. При оценке знаний поступающего экзаменационная комиссия оценивает следующие критерии:
  - знание учебного материала по специальной дисциплине;
  - наличие аналитического мышления;

- владение категориальным аппаратом;
- владение математическим инструментарием лабораторных исследований;
- общий (культурный) и специальный (профессиональный) язык ответа.

### 2.3. Шкала оценивания ответов поступающего

Баллы	Критерии выставления оценки
5 (отлично)	Поступающий логично и последовательно излагает ответы на все поставленные в билете вопросы, делает обоснованные выводы, владеет понятийным аппаратом, соблюдает нормы литературной речи. Ответы развернутые, уверенные, содержат четкие формулировки, демонстрируют системность знаний в соответствующей сфере. Поступающий подтверждает теоретические постулаты практическими примерами, данными статистики.
4 (хорошо)	Поступающий излагает ответы поставленные вопросы в целом систематизировано и последовательно, демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер. Поступающий в целом владеет понятийным аппаратом, соблюдает нормы литературной речи, может подтвердить теоретические постулаты практическими примерами, однако допускает отдельные погрешности и неточности при ответах на вопросы.
3 (удовлетворительно)	Поступающий в целом понимает суть основных категорий по вопросам билета и дополнительным вопросам, однако допускает нарушения в последовательности изложения, демонстрирует поверхностные знания, испытывает затруднения с выводами, с подтверждением теоретических данных практическими примерами, при ответе допускает нарушения норм литературной речи. Ответы неуверенные, имеются погрешности, формулировки недостаточно четкие.
2 (неудовлетворительно)	Поступающий излагает экзаменационный материал непоследовательно, сбивчиво, не демонстрирует системности знаний. Имеются заметные нарушения норм литературной речи. Поступающий не понимает сущности процессов и явлений, не может ответить на простые вопросы типа "что это такое?" и "почему существует это явление?". Поступающий допускает принципиальные ошибки в ответе на вопросы билета, демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного программного материала, а также незнание теории и практики.

## 3. ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Раздел 1. Основы технологии машиностроения

1. Машина как объект производства Показатели качества машины.
2. Производственный и технологический процессы, их структура. Влияние типа производства на построение технологического процесса.

3. Трудоемкость, станкоемкость. Цикл производства. Технологические пути повышения экономичности производства.

4. Показатели точности деталей. Погрешности обработки и их причины. Случайные и систематические погрешности.

5. Структура погрешности, причины возникновения, основы расчета, пути сокращения погрешности.

6. Базирование и базы. Классификация баз. Теоретические положения базирования.

7. Способы базирования и установки деталей различных классов, при обработке на станках основных групп. Принципы постоянства и единства баз. Смена баз. Выбор баз на первой и последующих операциях.

8. Параметры качества поверхностного слоя, их характеристика. Влияние методов и режимов механической обработки на шероховатость поверхности.

9. Влияние шероховатости на эксплуатационные свойства деталей.

10. Физико-механические свойства поверхностного слоя. Структура, наклеп, остаточные напряжения. Влияние физико-механических свойств поверхностного слоя на эксплуатационные свойства деталей машин.

11. Технологические способы обеспечения заданных параметров поверхностного слоя.

## **Раздел 2. Основы проектирования технологических процессов.**

12. Способы получения заготовок методами литейной технологии. Достоинства, недостатки. Качество получаемых отливок, производительность процессов.

13. Способы получения заготовок методами пластического деформирования. Достоинства и недостатки способов. Точность и качество заготовок.

14. Общая методика и последовательность проектирования технологического процесса обработки заготовок. Исходные данные для проектирования технологического процесса.

15. Типы техпроцессов по условиям разработки, объему.

16. Технологичность конструкций деталей машин. Стадии отработки конструкции на технологичность. Основные и дополнительные показатели технологичности. Требования технологичности к деталям, проходящим механическую обработку.

17. Принципы построения плана операций механической обработки. Технологическая сущность каждого из принципов.

18. Определение маршрута обработки отдельных поверхностей.

19. Размерные цепи. Основные понятия и определения. Структура размерной цепи. Действия, осуществляемые над размерными цепями. Способы задания размерных цепей. Задачи, решаемые с помощью размерного анализа.

20. Определение припусков под обработку. Операционный и общий припуски. Структура припуска. Значение уменьшения величины припуска.

21. Понятия производительности машиностроительного производства. Пути и методы повышения производительности. Структура штучного времени и пути повышения производительности на базе его составляющих.

22. Технология получения заготовок методами порошковой металлургии. Достоинства и недостатки метода. Область применимости в машиностроении. Оборудование.

### **Раздел 3. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин**

23. Основные принципы разработки типовой технологии механической обработки деталей класса валов и осей. Принципы базирования, последовательность обработки, обеспечение оборудованием и инструментом.

24. Основные принципы разработки типовой технологии механической обработки деталей класса втулок. Базирование. Применяемое оборудование и инструмент. Типовая последовательность обработки. Методы обеспечения точности.

25. Основные принципы разработки типовой технологии механической обработки деталей класса дисков. Особенности базирования. Применяемое оборудование и инструмент. Типовая последовательность обработки.

26. Типовой технологический процесс механической обработки деталей класса рычагов и шатунов. Заготовки. Особенности базирования. Применяемое оборудование и инструмент. Особенности контроля точности изготовления.

27. Типовой технологический процесс механической обработки деталей класса корпусов. Особенности базирования и разработка плана операций. Применяемое оборудование инструмент. Способы контроля точности корпусных деталей.

28. Технология изготовления зубчатых колес в условиях серийного производства. Охарактеризуйте степени точности зубчатых колес и способы их достижения.

29. Основы групповой технологии механической обработки. Условия ее использования в производстве. Технологические основы ее реализации.

30. Технология сборки изделий в машиностроении. Методы обеспечения точности сборки, как они связаны с типом и организационной формой производства. Характеристики методов обеспечения точности сборки и особенности условий их реализации в производстве. Назначение технологических схем сборки изделия. Дайте характеристику базовой сборочной единицы.

31. Классификация сборочных единиц.

32. Электрохимические методы обработки осесимметричных деталей.

33. Плазменная обработка заготовок. Технологические возможности и способы применения в машиностроительном производстве.

34. Лазерная обработка заготовок. Принцип и способы применения лазерной технологии в машиностроении. Оборудование лазерной технологии.

35. Станки токарной группы. Классификация станков. Технологические возможности. Использование в различных типах машиностроительного производства.

36. Станки фрезерной группы. Классификация станков. Технологические возможности. Использование станков в различных видах машиностроительного производства.

37. Зуборезные станки. Принципы зубонарезания, классификация станков. Технологические возможности станков. Использование станков при различной серийности производства.

38. Шлифовальные станки. Классификация станков. Технологические возможности станков. Применение в различных условиях производства.

39. Инструментальные материалы, применяемые для изготовления режущего инструмента. Быстрорежущие стали, твердые сплавы, металлокерамика. Виды инструментов, оснащаемые различными инструментальными материалами. Основное технологическое использование.

#### **Раздел 4. Проектирование технологической оснастки**

40. Системы технологической оснастки при обработке заготовок на станках. Выбор технологической оснастки.
41. Проектирование установочных элементов приспособления для обработки втулок.
42. Проектирование установочных элементов приспособления для обработки корпусных деталей.
43. Точностной расчет приспособлений. Цель и методика выполнения. Использование результатов расчета.
44. Силовой расчет приспособлений. Цель и методика выполнения.

#### **Раздел 5. Надежность и работоспособность изделий машиностроения**

45. Понятие надежности и долговечности изделий машиностроения. Физический и статистико-вероятностный смысл понятий. Отказ и неисправность.
46. Срок службы, ресурс. Проблемы работоспособности машиностроительной продукции. Элемент и система. Факторы, определяющие надежность элементов и систем. Надежность, элемента работающего до первого отказа.
47. Коэффициент готовности. Определение надежности системы с основным и резервным соединением. Нагруженный резерв.
48. Ненагруженный резерв. Масштаб резервирования. Скользящий резерв.
49. Старение технических устройств (ТУ). Виды энергий, способствующих разрушению ТУ. Касание трущихся поверхностей. Критерии износа и методы их измерения.
50. Виды испытаний. Обработка результатов и оценка испытаний на надежность.
51. Доверительный интервал, доверительная вероятность. Организация и планирование испытаний. Методы форсирования испытаний.
52. Физические основы упрочнения. Упрочнение деталей поверхностным пластическим деформированием.
53. Термические и химико-термические методы упрочнения.
54. Нанесение защитно-декоративных покрытий.

#### **4. СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

##### *Основная литература*

1. Тарасов В.А. Методы анализа в технологии машиностроения. Аналитическое моделирование динамических процессов обработки материалов: учеб. пособие для студентов вузов — М.: Изд-во МГТУ, 1996. — 186с. — 3 экз.
2. Технология машиностроения: В 2-х т/ под общ. ред. А.М. Дальского. Т.1: Основы технологии машиностроения: Учеб. для студ. вузов / под общ. ред. А.М. Дальского — М.: Изд-во МГТУ, 1999. — 563с. — 4 экз.

3. Технология машиностроения: В 2-х т/ под общ. ред. Г.Н. Мельникова. Т.2: Производство машин: Учеб. для студ. вузов / под общ. ред. Г.Н. Мельникова — М.: Изд-во МГТУ, 1999. — 639с. — 4 экз.
4. Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Амиров Ю.Д. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т./ под ред. А.М. Дальского [и др.]. Т.1 / под ред. А.М. Дальского [и др.] — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение-1, 2001. — 910с. — 5 экз.
5. Дальский А.М., Суслов А.Г., Косилова А.Г., Мещеряков Р.К., Абрамов Ю.А. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т./ под ред. А.М. Дальского [и др.]. Т.2 / под ред. А.М. Дальского [и др.] — 5-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение-1, 2001. — 941с. — 5 экз.
6. Суслов А.Г., Дальский А.М. Научные основы технологии машиностроения — М.: Машиностроение, 2002. — 684с. — 2 экз.
7. Матвеев В.Н., Абызов А.П. Научные основы технологии машиностроения: учебник для студентов машиностр. спец. — Набережные Челны: Изд-во Камск. политехн. ин-та, 1996. — 230с. — 2 экз.
8. Справочник технолога-машиностроителя: В 2-х т./ под ред. А.М. Дальского [и др.]. Т.1 / под ред. А.М. Дальского [и др.] — 5-е изд., испр. — М.: Машиностроение : Машиностроение-1, 2003. — 910с. — 2 экз.
9. Холодкова А.Г. Общая технология машиностроения: учеб. пособие для нач. проф. образования — М.: Академия, 2005. — 224с. — 5 экз.
10. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов — М.: Машиностроение, 2005. — 736с. — 10 экз.
11. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов. В 2-х кн./ под ред. С.Л. Мурашкина. Кн. 2: Производство деталей машин / под ред. С.Л. Мурашкина — Изд. 2-е, доп. — М.: Высшая школа, 2005. — 295с. — 5 экз.
12. Технология машиностроения: учеб. пособие для вузов. В 2-х кн./ под ред. С.Л. Мурашкина. Кн. 1: Основы технологии машиностроения / под ред. С.Л. Мурашкина — Изд. 2-е, доп. — М.: Высшая школа, 2005. — 278с. — 5 экз.
13. Горбачевич А.Ф., Шкред В.А. Курсовое проектирование по технологии машиностроения: учеб. пособие для вузов — Изд. 5-е, стер. - Перепеч. с 4-го изд. 1983 г. — М.: Альянс, 2007. — 256с. — 50 экз.
14. Базров Б.М. Основы технологии машиностроения: учебник для вузов — 2-е изд. — М.: Машиностроение, 2007. — 736с. — 5 экз.

15. Технология машиностроения. Сборник задач и упражнений: учеб. пособие для вузов/ [В.И. Аверченков [и др.] / [В.И. Аверченков [и др.] — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М.: Инфра-М, 2006. — 288с. — 5 экз.
16. Сыроев С.К., Сыроев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов: учеб. пособие для вузов — СПб.: Лань, 2011. — 352с. — 3 экз.
17. Схиртладзе А.Г., Скворцов А.В. Технологические процессы автоматизированного производства: учебник для вузов — М.: Академия, 2011. — 400с. — 5 экз.
18. Маталин А.А. Технология машиностроения: учебник для вузов — Изд. 2-е, испр. — СПб.: Лань, 2008. — 412с. — 1 экз.
19. Технология машиностроения: учебник для вузов/ [Л.В.Лебедев [ и др.] / [Л.В.Лебедев [ и др.]. — М.: Академия, 2006. — 528 с. — 5 экз.
20. Тихонов А.Н., Кальнер В.Д., Гласко В.В. Математическое моделирование технологических процессов и метод обратных задач в машиностроении — М.: Машиностроение, 1990. — 264с. — 1 экз.
21. Методы квалиметрии в машиностроении: учеб. пособие/ под науч. ред. В.Я. Кершенбаума, Р.М.Хвастунова / под науч. ред. В.Я.Кершенбаума, Р.М.Хвастунова — М.: МФ ОС "Технонефтегаз", 1999. — 211с. — 1 экз.
22. Проблемы машиноведения: точность, трение и износ, надежность, перспективные технологии/ под общ. ред. В.П. Булатова ; Рос. акад. наук, Ин-т проблем машиноведения / под общ. ред. В.П. Булатова ; Рос. акад. наук, Ин-т проблем машиноведения — СПб.: Наука, 2005. — 740с. — 2 экз.
23. Справочник инженера-технолога в машиностроении/ А.П. Бабичев [и др.] / А.П. Бабичев [и др.] — Ростов-н/Д.: Феникс, 2006. — 541с. — 3 экз.
24. Самойлова Л.Н., Юрьева Г.Ю., Гирн А.В. Технологические процессы в машиностроении: лаб. практикум : учеб. пособие — СПб.: Лань, 2011. — 160с. — 3 экз.
25. Маслов Б.Г. Неразрушающий контроль сварных соединений и изделий в машиностроении: учеб. пособие для вузов — М.: Академия, 2008. — 272с. — 1 экз.
26. Рогов, В.А., Позняк Г.Г. Современные машиностроительные материалы и заготовки: учеб. пособие для вузов — М.: Академия, 2008. — 336с. — 1 экз.
27. Современное машиностроение: учеб. пособие для вузов/ под ред. П.Н. Учаева, В.И. Якунина. Ч. 2: Инженерная графика: основы разработки, оформления и обращения графической и текстовой документации. Кн. 3. Машиностроительное черчение : атлас /



под ред. П.Н. Учаева, В.И. Якунина — 4-е изд, испр. — М.: Высшая школа, 2007. — 264с. — 5 экз.

28. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика: учебник для вузов/ под ред. П.Н. Учаева, В.И. Якунина. Т. 2: Машиностроительное черчение / под ред. П.Н. Учаева, В.И. Якунина — М.: Академия, 2008. — 344с. — 5 экз.

29. Кушнер В.С., Верещака А.С., Схиртладзе А.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов — М.: Академия, 2011. — 416с. — 5 экз.

30. Размерные и временные связи в машиностроении: монография/ [Б.А. Якимович [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер агентство по образованию, Ижевск. гос. техн. ун-т / [Б.А. Якимович [и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер агентство по образованию, Ижевск. гос. техн. ун-т — Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2006. — 116с. — 1 экз.

31. Ковшов А.Н. Технология машиностроения: учебник для вузов — Изд. 2-е, испр. — СПб.: Лань, 2008. — 320с. — 1 экз.

32. Ярушин С.Г. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов : для бакалавров — М.: Юрайт, 2011. — 564с. — 6 экз.

33. Крайнев А.Ф. Машиноведение на языке схем, рисунков и чертежей: В 2-х кн./ Ин-т машиноведения Рос. акад. наук. Кн. 1: Технологии, машины и оборудование / Ин-т машиноведения Рос. акад. наук — М.: Спектр, 2010. — 296с. — 2 экз.

34. Крайнев А.Ф. Машиноведение на языке схем: В 2-х кн./ Ин-т машиноведения Рос. акад. наук. Кн. 2: Детали машин, соединения и механизмы / Ин-т машиноведения Рос. акад. наук — М.: Спектр, 2010. — 216с. — 2 экз.

35. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении: учеб. пособие для вузов/ [В.Н. Крутов [и др.] / [В.Н. Крутов [и др.] — СПб.: Лань, 2011. — 208с. — 5 экз.

### *Дополнительная литература*

1. Тайц В.Г., Гуляев В.И. Технология машиностроения и производство подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учеб. пособие для вузов — М.: Академия, 2007. — 320с. — 3 экз.

2. Технология машиностроения, производство и ремонт подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин: учебник для вузов/ под ред. В.А. Зорина / под ред. В.А. Зорина — М.: Академия, 2010. — 576с. — 5 экз.

3. Новый политехнический словарь/ гл. ред. А.Ю.Ишлинский, Зам. гл. ред. В.А.Дубровский / гл. ред. А.Ю.Ишлинский, Зам. гл. ред. В.А.Дубровский — М.: Большая Рос. энцикл., 2000. — 671с. — 1 экз.

4. Ройтман И.А., Кузьменко В.И. Основы машиностроения в черчении: учебник для студентов вузов. В 2-х кн.. Кн.1 — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Владос, 2000. — 223с. — 1 экз.

5. Ройтман И.А., Кузьменко В.И. Основы машиностроения в черчении: учебник для студентов вузов. В 2-х кн.. Кн.2 — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Владос, 2000. — 207с. — 1 экз.

6. Левин В.И. Информационные технологии в машиностроении: учебник — М.: Академия, 2006. — 240с. — 5 экз.

7. Безопасность жизнедеятельности в машиностроении: учебник для вузов / [В.Г. Ерёмин [и др.] / [В.Г. Ерёмин [и др.] — М.: Академия, 2008. — 384с. — 1 экз.

#### ***Интернет-ресурсы***

1. База данных российских стандартов «Технорма»
2. eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> Научная электронная библиотека.
3. Электронная библиотечная система издательского дома «ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронная библиотечная система «БиблиоТех»
5. Электронная библиотечная система BOOK.ru <http://www.book.ru>