

Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»  
Институт металлургии, машиностроения и транспорта

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММ и Т  
А.А. Попович  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.

## **ПРОГРАММА**

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру  
по направлению подготовки  
15.04.01 «Машиностроение»**

Санкт-Петербург

2017

Программа содержит перечень тем (вопросов) по дисциплинам базовой части профессионального цикла учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 «Машиностроение» в содержание билетов (тестовых заданий) вступительных испытаний в магистратуру.

Составители: доцент, к.т.н. С.Н. Кункин, доцент, к.т.н. В.П. Третьяков, проф., д.т.н. Н.Б. Кириллов, проф, д.т.н. М. А. Скотникова, проф., д.т.н. В. А. Жуков, проф., д.т.н., М.М. Радкевич

Руководитель ОП

A handwritten signature in blue ink, consisting of several fluid, connected strokes, positioned above the name of the head of the program.

С.А. Любомудров

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию методическим советом института (протокол № 1 от «21» сентября 2017 г.).

## **1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ В МАГИСТРАТУРУ**

1. Теория обработки металлов давлением
2. Теория, технология и оборудование обработки металлов давлением
3. Технология листовой штамповки
4. Типовые технологические процессы в машиностроении.
5. Проектирование машиностроительного производства.
6. Технология и оборудование электроэрозионной обработки материалов.
7. Электрофизические и электрохимические технологии в машиностроении.
8. Теория и технология обработки резанием.
9. Основы математического моделирования процессов в машиностроении
10. Основы компьютерного моделирования узлов трения в машиностроении
11. Детали машин и основы конструирования
12. Материаловедение
13. Технология конструкционных материалов
14. Основы теории трения и изнашивания
15. Основы смазочных материалов

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН**

### **2.1. «Теория обработки металлов давлением»**

Темы (вопросы)

1. Гипотеза единой кривой деформационного упрочнения.
2. Особенности деформации поликристаллов.
3. Виды краевых условий краевой задачи теории обработки металлов давлением.
4. Осесимметричное напряженное состояние.
5. Физика упрочнения металлов при холодной пластической деформации.
6. Внешнее трение и контактные напряжения в процессах обработки металлов давлением.
7. Свойства тензора напряжений.
8. Свойства тензора деформаций.
9. Диаграмма предельной пластичности металлов.
10. Физические изменения в металлах при нагреве.

Литература для подготовки:

1. Воронцов А.Л. Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением: учеб. пособие: в 2 т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. Т.1. – 396, [4] с.: ил.
2. Воронцов А.Л. Теория и расчеты процессов обработки металлов давлением: учеб. пособие: в 2 т. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. Т.2. – 441, [7] с.: ил.
3. Грешнов В.М. Теория обработки металлов давлением. 1. Основы тензорного исчисления и механики сплошной среды: учебное пособие. – Уфа: УГАТУ, 2009. – 179 с.
4. Колбасников, Н.Г. Теория обработки металлов давлением. Физические основы прочности и пластичности металлов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Г. Колбасников ; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 7,8МБ) .— Санкт-Петербург, 2004 .— Загл. с титул. экрана .— Электрон. версия печ. публикации .— Доступ из локальной сети ФБ СПбГПУ .— Adobe Acrobat Reader 4.0 .— <URL:http://elib.spbstu.ru/dl/local/637.pdf>.
5. Лосев, М. Г. Конспект лекций по курсу «Теория обработки металлов давлением» [Электронный ресурс] : электрон. учеб. пособие / М. Г. Лосев; Минобрнауки России, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева (нац. исслед. ун-т). - Электрон. текстовые и граф. дан. (1,95 Мбайт). - Самара, 2011. [http://www.ssau.ru/files/education/uch\\_posob/Конспект%20лекций-Лосев%20МГ.pdf](http://www.ssau.ru/files/education/uch_posob/Конспект%20лекций-Лосев%20МГ.pdf)
6. Филимонов, В. И. Ф53 Теория обработки металлов давлением: учебное пособие / В. И. Филимонов, О. В. Мищенко. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 208 с. <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2013/Filimonov.pdf>
7. Hosford, William F. Fundamentals of engineering plasticity. Cambridge University press, 2013

## **2.2. «Теория, технология и оборудование обработки металлов давлением»**

Темы (вопросы):

1. Система энерготипов, классификация кузнечно-штамповочного оборудования.
2. Исполнительные механизмы кривошипных прессов.
3. Кривошипные горячештамповочные прессы (КГШП). Назначение, технологические особенности, кинематическая схема.

4. Молоты. Принцип действия и классификации по типу привода, по технологическому назначению, по конструктивному исполнению.
5. Гидравлические прессы. Принцип действия и классификация по типу привода.
6. Винтовые прессы. Принцип действия и назначение. Типы приводов.
7. Ротационные машины. Трехвалковые и четырехвалковые гибочные машины. Назначение, особенности конструкции. Расчет валковых машин.
8. Ковка на молотах и прессах. Ковочные операции (осадка, разновидности осадки, коэффициент укова, выбор молота или прессы).
9. Ковка на молотах и прессах. Ковочные операции (протяжка, типы рабочих поверхностей бойков, разновидности протяжки)
10. Штамповка на молотах. Классификация ручьев молотовых штампов. Типы заготовительных ручьев (формовочный, подкатной открытый, подкатной закрытый).

Литература для подготовки:

1. Ковка и штамповка : справ.: в 4 т. / редсовет: Е. И. Семенов [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2010 .— [Т.] 1: Материалы и нагрев. Оборудование. Ковка / [А. Ю. Аверкиев [и др.]] ; под ред. Е. И. Семенова .— 716 с.:
2. Ковка и штамповка : справ.: в 4 т. / редсовет: Е. И. Семенов [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2010 .— [Т.] 2: Горячая объемная штамповка / [А. П. Атрошенко [и др.]] ; под ред. Е. И. Семенова .— 719 с.: ил.
3. Бочаров Ю.А. Кузнечно-штамповочное оборудование. Учебник для студ. высш. учеб. заведений / Ю. А. Бочаров. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 480 с.
4. Л.И. Живов, А.Г. Овчинников, Е.Н. Складчиков. Кузнечно-штамповочное оборудование. Учебник для вузов / Под ред. Л.И. Живова, - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. – 560 с.: ил
5. Ковка и штамповка: справочник. В 4т. Т.2 Горячая объемная штамповка. – 2-е изд., перераб. и доп. / Под общ. Ред. Е.И. Семенова. – М.: Машиностроение, 2010. -720 с.
6. Константинов И.Л. Технологияковки и горячей объемной штамповки. Учеб. пособие. – М.: ИНФРА-М; Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 551 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).
7. Константинов И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. – 2-е изд. Стереотип. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 487 с. – (Высшее образование: Бакалавриат).

8. Fritz Klocke Manufacturing Processes 4. Forming. © Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2013

### **2.3. «Технология листовой штамповки»**

Темы (вопросы):

1. Механизм резки листового материала, вид поверхности разделения. Оптимальный зазор.
2. Определение исполнительных размеров пуансонов и матриц при вырубке и пробивке.
3. Определение усилий и работы при разделительных операциях.
4. Гибка. Определение размеров заготовки. Минимальные радиусы гибки.
5. Определение моментов и усилий при гибке.
6. Упругое пружинение при гибке. Способы повышения точности гнутых деталей.
7. Определение формы и размера заготовок при вытяжке.
8. Коэффициент вытяжки и определение количества операций.
9. Определение усилия вытяжки и необходимости прижима при вытяжке. Усилие прижима.
10. Особенности и разновидности формовочных операций. Формовка, обжим, раздача, отбортовка.

### **2.4. Типовые технологические процессы в машиностроении.**

### **2.5. Проектирование машиностроительного производства.**

Темы (вопросы)

1. Технологический процесс, его элементы (разобрать на конкретном примере)
2. Технологичность конструкций деталей машин. Общие требования к конструкции технологической детали. Признаки технологичности конструкций деталей машин, обработка которых осуществляется на станках токарной группы.
3. Элементарные погрешности обработки, их классификация и характеристики.
4. Упругие деформации технологической системы. Жёсткость и податливость системы. Поэлементный метод определения жёсткости технологической системы.
5. Статистические методы исследования точности механической обработки: метод построения кривых распределения погрешностей, графоаналитический и расчётно-статистический методы.

6.Размерная наладка металлорежущих станков. Определение наладочного размера, статические и динамические методы наладки.

7.Базы и базирование в машиностроении, основные понятия и определения. Классификация баз.

8.Виды технологических процессов: единичные и унифицированные технологические процессы. Групповые, типовые, модульные технологические процессы, их характеристика.

9.Принципы базирования, основы выбора черновых, чистовых и промежуточных баз. Типовые теоретические схемы базирования и закрепления заготовок.

10.Виды и организационные формы сборки изделия, их характеристика. Этапы разработки техпроцесса сборки изделия, их характеристика: план сборки изделия.

11.Конструктивно-технологическая классификация деталей, характеристики основных классов деталей.

12.Класс деталей «валы»: классификация, технические требования и принципы решения основных технологических задач. Типовые технологические процессы для изготовления валов в условиях серийного и массового типов производств.

13.Классы деталей «втулки», технические требования и принципы решения основных технологических задач. Типовые технологические процессы.

14.Класс эксцентриковых деталей: классификация, технические требования и принципы решения основных технологических задач.

15.Классы деталей «диски» и «фланцы», технические требования и принципы решения основных технологических задач. Типовые технологические процессы.

Литература для подготовки:

1) Основная литература:

1.Хватов, Б.Н. Проектирование машиностроительного производства. Технологические решения: учебное пособие/ Б.Н. Хватов, А.А. Родина. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. – 144 с

2.Харламов Г.А., Тарапанов А.С. Припуски на механическую обработку: Справочник. – М.: Машиностроение, 2006. -256 с.1.Технология машиностроения. Основы и методика решения технологических задач: учеб. пособие / Э.Л. Жуков и [др.]; под ред. В. И. Никифорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 156 с. / Жуков Э.Л. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008

3.Технология машиностроения. Основы и методика решения технологических задач: учеб. пособие / Э.Л. Жуков и [др.]; под ред. В. И. Никифорова. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008. – 156 с. / Жуков Э.Л. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2008

4.Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 1. Основы технологии машиностроения: Учебн. пособ. для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2003. – 278 с.

5. Технология машиностроения: В 2 кн. Кн. 2. Производство деталей машин: Учебн. пособ. для вузов / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, С.Л. Мурашкин и др.; Под ред. С.Л. Мурашкина. – М.: Высш. шк., 2003. – 295 с.

6. Технология машиностроения. Часть II: Проектирование технологических процессов: Учебное пособие / Э.Л. Жуков, И.И. Козарь, Б.Я. Розовский, В.В. Дегтярёв, А.М. Соловейчик; Под ред. С.Л. Мурашкина. – СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2005. – 498 с.

7. Теоретические основы базирования деталей и расчета размерных цепей при механической обработке: Учебное пособие. Компьютерная версия. — 2-е изд., перер. и доп. / С.Н. Корчак, В.И. Гузеев, Г.И. Буторин, В.Н. Выбойщик, В.Л. Кулыгин, В.Ю. Шамин; Под общ. ред. В.И. Гузеева. — Челябинск: ЮУрГУ, 2006. — 144 с.

8. Технология машиностроения: Сборник задач и упражнений: Учебное пособие / В.И. Аверченков и др.; Под общ. ред. В.И. Аверченкова и Е.А. Польского. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2006. – 288 с.

9. Ткачев А.Г., Шубин И.Н. Типовые технологические процессы изготовления деталей машин: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 112 с.

10. Проектирование машиностроительных заводов. Расчет технологических параметров механосборочного производства / учеб. пособие для вузов по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / А. Е. Адам — М. : Высшая школа, 2004

11. Основы механосборочного производства / учеб. пособие для вузов по направлению " Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств ". / А. Г. Схиртладзе, В. Г. Осетров, Т. Н. Иванова, Г. Н. Главатских — Старый Оскол, ТНТ, 2009

12. Киселев Е.С. Проектирование механосборочных и вспомогательных цехов машиностроительных предприятий: учебное пособие. Ульяновск: УлГТУ, 1999. 118 с.

13. Степанов С.Н. Проектирование машиностроительных цехов - СПб.: Изд-во Политехн. Ун-та, 2011 – 205 с.

2) Дополнительная литература:

14. Курсовое проектирование по технологии машиностроения / Горбачович А. Ф., Шкред В. А. — М.: Высшая школа, 1983.

15. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. Справочник технолога / Косилова А. Г., Мещеряков Р. К., Калинин М. А. — М.: Машиностроение, 1976

16. Технология машиностроения (специальная часть): Учебник для вузов / А. А. Гусев и др – М.: Машиностроение, 1986

17. Проектирование машиностроительного производства. Учебник для вузов (3-е издание). / Вороненко В.П., Схиртладзе А.Г., Соломенцев Ю.М. — М. : Дрофа , 2006

18. Проектирование машиностроительных производств. Механические цеха / Балашов В.М., Мешков В.В., Схиртладзе А.Г. — Тверь : Изд-во Тверского государственного технического университета , 2005



## **2.6«Технология и оборудование электроэрозионной обработки материалов»**

## **2.7.«Электрофизические и электрохимические технологии в машиностроении»**

Темы (вопросы)

1.Физические основы и классификация методов ультразвуковой обработки, схемы и их технологическая характеристика. Ультразвуковые колебательные системы, принцип работы и устройство.

2.Физические основы электроэрозионной обработки и виды работ, их краткая характеристика.

3.Физико-химические основы технологий электрохимической обработки; процессы в электролите, на аноде и катоде.

4.Технологические и техноко-экономические показатели электроэрозионной обработки.

5.Классификация методов электрохимической обработки, виды работ и основные закономерности процесса.

6.Методы поверхностной обработки, их классификация. Покрытия и методы получения покрытий.

7.Понятие «технологический метод», его структура. Классификация методов обработки. Электрофизические и электрохимические методы и их место в общей классификации методов обработки.

8.Электрохимическая размерная обработка, её физико-химические основы. Точность и качество обработки.

9.Химические и электрохимические покрытия, их характеристика. Виды покрытий.

10.Физические основы технологий светолучевой обработки, оптические квантовые генераторы, их характеристика.

11.Технологии лазерной прошивки отверстий. Режим лазерной обработки, точность обработки и качество поверхностного слоя.

12.Физические основы электронно-лучевой обработки. Размерная обработка электронным лучом.

13.Электронно-лучевая сварка и нанесение покрытий. Виды и характеристики покрытий.

14.Физические основы ионно-вакуумных технологий.

15.Технологии ионно-вакуумной модификации и ионного травления поверхности заготовки.

Литература для подготовки:

1) Основная литература:

1.Волков Ю.С. Электрофизические и электрохимические процессы обработки материалов: учебн. пособие. — СПб.: Лань, 2016. — 396 с.1.

Пашков А.А. Физико-технические методы обработки: Учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005. – 200 с.

2. Григорьев С.Н., Смоленцев Е.В., Волосова М.А. Технология обработки концентрированными потоками энергии: учебное пособие / С.Н. Григорьев, Е.В. Смоленцев, М.А. Волосова. — Старый Оскол: ТНТ, 2015. — 280 с.

3. Пашков А.А. Физико-технические методы обработки: Учебное пособие. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005. – 200 с.

4. Носенко В.А., Даниленко М.В. Физико-химические методы обработки материалов: учеб. пособие / Н.А. Носенко, М.В. Даниленко. — Старый Оскол: 2012. — 196 с.

3. Немилов Е.Ф. Электроэрозионная обработка материалов. Учебное пособие. – Л. Машиностроение, 1983. – 160 с.

4. Алексеев А.Г. и др. Электротехнологии. / Под ред. М.А. Шатерина. СПб.: Изд. СПбГТУ, 2000, -76 с.

5. Никифоров В.И., Медко В.С., Фоломкин А.И. Электрофизические и электрохимические технологии. Практикум по электрохимической размерной обработке: Учебное пособие. – СПб.: Изд. СПбГПУ, 2010. – 112 с.

6. Электрофизические и электрохимические технологии. Лабораторный практикум / Никифоров В. И. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2011.

7. Техника и технологии нанесения покрытий / В.Я. Фролов, В.С. Клубникин, Г.К. Петров, Б.А. Юшин — СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2008.

2) Дополнительная литература:

8. Амитан Г.Л., Байсупов И.А. и др. Справочник по электрохимическим и электрофизическим методам обработки. – Л.: машиностроение, 1988. – 719 с.

9. Электротехнологические промышленные установки: Учеб. пособие / Под ред. В.Я. Фролова. — СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2010.

10. Точность обработки, заготовки и припуски в машиностроении. Справочник технолога / Косилова А. Г., Мещеряков Р. К., Калинин М. А. — М.: Машиностроение, 1976.

## **2.8. «Теория и технология обработки резанием»**

Темы (вопросы)

1. Инструментальные стали и твердые сплавы. Минералокерамика, кубический нитрид бора, алмазы. Основные свойства, область применения, химический состав, примеры марок.

2. Токарный проходной резец, его части и элементы.

3. Назначение и типы свёрл. Конструктивные и геометрические элементы режущей части спиральных свёрл. Виды заточки лезвия. Резцы цельные, резцы с напайными пластинками из твердого сплава.

4. Развёртки, типы развёрток, конструкция и геометрические параметры машинной развёртки.

5. Зенкеры, типы зенкеров, конструкция и геометрические параметры спирального зенкера.

6. Комплекты метчиков. Допуски на элементы резьбы чистового метчика. Затылование метчиков.

7. Метчики. Типы, конструктивные элементы, конструкция заборной части.

8. Плашки. Конструктивные элементы и геометрические параметры.

9. Накатные плашки и ролики. Конструкция инструмента и принцип работы.

10. Назначение и типы фрез, конструктивные и геометрические параметры. Острозаточенная и затылованная форма зуба. Схемы затылования фрез.

11. Схемы и инструменты для нарезания цилиндрических зубчатых колёс. Дисковые и пальчиковые фрезы. Комплекты фрез. Зубодолбёжные головки.

12. Схемы и инструменты для нарезания зубчатых колёс методом обкатки. Конструктивные элементы червячных фрез для цилиндрических зубчатых колёс и червячных фрез для нарезания червячных колёс. Расчёт параметров.

13. Типы зуборезных долбяков. Конструктивные особенности и области применения.

14. Инструменты для нарезания резьб. Схемы профилирования. Резьбовые резцы и резьбовые гребёнки, резьбовые фрезы и схемы фрезерования резьб.

15. Вихревые и резьбонарезные головки. Схемы работы, области применения и особенности конструкции.

16. Абразивные материалы и инструменты. Характеристики абразивных кругов. Крепление, балансировка и правка круга. Инструменты для суперфиниширования и хонингования.

Литература для подготовки:

1) Основная литература:

1. Резание материалов / Кирсанов С.В. — М., Машиностроение, 2007

2. Теория резания / Ящерицын П.И. — Минск, Новое знание, 2006

3. Гречишников В.А. Справочник конструктора инструментальщика / Кирсанов С.В. 2006.

4. Кожевников Д.В. Режущий инструмент / Д.В. Кожевников, В.А. Гречишников, — М., Машиностроение, 2005.

2) Дополнительная литература:

Резников, Л. А. Резников. — М. : Машиностроение, 1982. — 320 с.

5. Старков, В. К. Обработка резанием / В. К. Старков. — М.: Машиностроение, 1989. — 296 с.

6. Трент, Е. М. Резание металлов / Е. М. Трент. — М. : Машиностроение, 1980. — 263 с.

7. Обработка металлов резанием: справочник технолога.—М. : Машиностроение, 1988. —736 с.

Литература для подготовки:

1. Ковка и штамповка : справ.: в 4 т. / редсовет: Е. И. Семенов [и др.] .— 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 2010 [Т.]4: Листовая штамповка / [А. Ю. Аверкиев [и др.]] ; под ред. С. С. Яковлева .— 731 с.: ил.
2. Мамутов В. С. Компьютерное моделирование процессов листовой штамповки [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мамутов, А. В. Мамутов ; Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого .— Электрон. текстовые дан. (1 файл : 2,65 МБ) .— Санкт-Петербург, 2016 .— Загл. с титул. экрана .— Свободный доступ из сети Интернет (чтение) .— Текстовый файл .— Adobe Acrobat Reader 7.0 .— <URL:http://elib.spbstu.ru/dl/2/s16-272.pdf> .— <URL:http://doi.org/10.18720/SPBPU/2/s16-272>
3. Попов Е.А., Ковалев В.Г., Шубин И.Н. Технология и автоматизация листовой штамповки: Учебник для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. 480 с.: ил.
4. Sheet Metal Forming. Fundamentals. Edited by Taylan Altan and Erman Tekkaya ASM International ©. Copyright © 2012.
5. Sheet Metal Forming. Processes and Applications. Edited by Taylan Altan and Erman Tekkaya. ASM International ©. Copyright © 2012.

## **2.9. «Основы математического моделирования процессов в машиностроении»**

Темы (вопросы)

1. Модель сплошной среды.
2. Тензор напряжений.
3. Тензор деформации.
4. Уравнения равновесия.
5. Граничные условия.
6. Закон Гука.
7. Условие текучести.
8. Однородная деформация.

Литература для подготовки:

1. Седов Л.И. Механика сплошной среды: учеб. для вузов : в 2 т. Т. 1 / Л. И. Седов ; МГУ им. М. В. Ломоносова. - 6-е изд, стер. - СПб. : Лань, 2004. - 528 с.

2. Кац А.М. Теория упругости: учеб. для вузов / А. М. Кац. - Изд. 2-е, стер. - СПб.: Лань, 2002. - 207 с.
3. Галлагер Р. Метод конечных элементов: Основы / Р. Галлагер ; Пер. с англ. В.М. Картвелишвили; Под ред. Н.В. Баничука. - М.: Мир, 1984. - 428 с.
4. Г.С. Варданян, В.И. Андреев, Н.М. Атаров, А.А. Горшков. Сопротивление материалов с основами теории упругости и пластичности. Учебник под ред. Г.С. Варданяна. –М., Инфра-М, 2013. - 640с.
5. Джамай. Прикладная механика: Учебник. 2004. П. Дрофа. 414 с.
6. С.И. Марченко, Е.П. Марченко, Н.В. Логинова Прикладная механика: учеб. пособие / Ростов н/Д.: 2006-541
7. Горячева И.Г. Механика фрикционного взаимодействия. 2001. 478 с.
8. Елисеев В.В. Механика деформируемого твердого тела. СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006.
9. Бабкин А.В. Прикладная механика сплошных сред: учеб. для вузов: Т. 1: Основы механики сплошных сред / А. В. Бабкин, В. В. Селиванов; под ред. В. В. Селиванова. - Изд. 2-е, испр. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. - 374 с.

## **2.10. «Основы компьютерного моделирования узлов трения в машиностроении»**

Темы (вопросы):

1. Понятие модели и моделирования
2. Методы моделирования
3. Теоретические основы подобия
4. Виды моделирования
5. Теория планирования многофакторного эксперимента
6. Полнофакторный эксперимент

Литература для подготовки:

1. Алямовский А. А. Компьютерное моделирование в инженерной практике. СПб.: БХВ – Петербург, 2006. - 800 с.

2. Автоматизация конструкторских работ в среде Компас-3D / Самсонов В.В., Красильникова Г.А. — М., Академия, 2008
3. Wildfire 3.0 Первые шаги. Для новых пользователей / Буланов А — М.: Изд-во «Поматур», 2008
4. Лазарев С.О., Полонский В.Л. Вычислительная механика. СПб.: Изд-во СПбГПУ, 2002.
5. Советов Б.Я. Моделирование систем: Учеб. для вузов / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2001. - 342с.
6. Тихомиров В.П. Методы моделирования процессов в триботехнических системах: Учеб. пособие для вузов / В. П. Тихомиров, О. А. Горленко, В. В. Порошин. - М.: Изд-во МГИУ, 2004. - 290с.

### **2.11. «Детали машин и основы конструирования»**

Темы (вопросы):

1. Классификация механизмов, узлов и деталей.
2. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.
3. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.
4. Механические передачи: зубчатые, червячные, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка.
5. Подшипники качения и скольжения.
6. Уплотнительные устройства.
7. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные.
8. Соединения деталей: шпоночные, зубчатые, штифтовые.
9. Муфты механических приводов.
10. Корпусные детали механизмов.

Литература для подготовки:

1. Иванов, М. Н. Детали машин : Учебник для студ. вузов / М.Н. Иванов, В.А. Финогенов. - 9-е изд., испр. - М.: Высш. шк., 2005. - 408 с.

2. Гулиа Н.В., Клоков В.Г., Юрков С.А. Детали машин: Учебник / Под общ. ред. д.т.н., проф. Н.В. Гулиа. – 2-е изд., испр. – СПб.: Издательство «Лань», 2010. – 416 с.
3. Проектирование механических передач: Учебное пособие / С.А. Чернавский, Г.А. Снесарев, Б.С. Козинцов и др. – 7-е изд., перераб. и доп. – М: Инфра М, 2013. – 536 с.
4. Соединения деталей. Изображение соединений: Учебное пособие / Л.Р. Юренкова, В.В. Бурлай. — М.: НИЦ Инфра - М, 2013. — 127 с.
5. Быков В.В., Быков В.П. Исследовательское проектирование в машиностроении. – М.: Машиностроение, 2011. – 256 с.
6. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования.: учеб. / Д.В. Чернилевский– М.: Машиностроение, 2006. - 656с.
7. Шелофаст, В. В. Основы проектирования машин. В.В. Шелофаст - М.: АПМ, 2000- 472с.
8. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин.: Учеб. пособие / П.Ф. Дунаев. - 6-е изд., испр. – М.: Высш.шк., 2000. - 448с.
4. Олофинская, В.П. Детали машин : краткий курс и тестовые задания: учеб. пособие М. : Форум: Инфра-М, 2006. - 208 с.

## **2.12. «Материаловедение»**

Темы (вопросы):

1. Кристаллическое строение металлов и сплавов.
2. Диффузионные процессы в металле.
3. Пластическая деформация материалов.
4. Механические свойства металлов и сплавов.
5. Влияние деформации и нагрева на структуру и свойства металла.
6. Конструкционные материалы.
7. Теория и технология термической обработки стали.
8. Химико-термическая обработка.
9. Классификация трибоматериалов (антифрикционные, фрикционные и износостойкие).

## 10. Наноструктура и её применение.

Литература для подготовки:

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов, под ред. В.Б. Арзамасов. - М.: МГТУ им. Баумана. 2008. – 648 с
2. Материаловедение, под ред. Солнцев Ю.А. - М.: Академия. 2008 г. - 496 с.
3. Жарков В.Я. Триботехническое материаловедение: учеб. пособие для вузов / В. Я. Жарков; БГТУ. - Брянск: Изд-во БГТУ, 2005. - 158 с.
4. Сильман Г.И., Горленко О.А. Триботехническое материаловедения и триботехнология 2006 Машиностроение. М: 348 с.
5. Материаловедение. под ред. Бондаренко Г.Г. - М.: Высшая школа, 2007 г. – 360 с.
6. Материаловедение. под ред. Ржевская С.В. - М.: Логос, 2006 г - 424 с.

### **2.13. «Технология конструкционных материалов»**

Темы (вопросы):

1. Основные методы получения твердых тел.
2. Основы металлургического производства.
3. Основы порошковой металлургии.
4. Напыление материалов.
5. Теория и практика формообразования заготовок.
6. Производство заготовок способом литья.
7. Производство заготовок пластическим деформированием.
8. Сварочное производство.
9. Изготовление полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов.
10. Формообразование поверхностей деталей резанием, электрофизическими и электрохимическими способами обработки.

Литература для подготовки:

1. Троицкий О.А. Физические основы и технологии обработки современных материалов (теория, технология, структура и свойства): Т.1 2004. 590 с. Т.2/ 2004 468 с.



2. Технология конструкционных материалов: учеб.пособие для вузов / А.Г. Алексеев, Ю.М. Барон, М.Т. Коротких, В.С. Медко, В.И. Никифоров, М.М. Радкевич, И.А. Сенчило, Е.И. Серяков, Л.А. Ушомирская, М.А. Шатерин / Под ред. М.А. Шатерина. - СПб.: Политехника, 2005. - 597 с.
3. Дриц М.Е., Москалев М.А. Технология конструкционных материалов и материаловедение. М.: Высшая школа, 1989.
4. Технология конструкционных материалов. Под ред. Дальского А.М. М.: Машиностроение, 1985 - 448с.
5. Евсиков В.В., Оськин В.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Книга 1. М.: Изд-во «Колос», 2007 г.
6. Чередниченко В.С. Материаловедение. Технология конструкционных материалов. 2-е изд., перераб. М.: изд-во «Омега-Л», 2006 г.
7. Колесов С.Н. Материаловедение и технология конструкционных материалов: Учебник для ВУЗов / С.Н. Колесов, И.С. Колесов. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Высш. Шк., 2007. – 535 с.

#### **2.14. «Основы теории трения и изнашивания»**

Темы (вопросы):

1. Развитие науки о трении, изнашивании и смазке.
2. Актуальные задачи трибологии и триботехники.
3. Контактное взаимодействие твердых тел при трении.
7. Основные подходы к трению. Виды трения. Теории трения.
8. Силы и коэффициент внешнего трения при упругих и пластических деформациях в зоне контакта микронеровностей.
9. Трение качения. Основные понятия и определения. Природа трения качения.
10. Классификация видов изнашивания.

Литература для подготовки:

1. Мышкин Н.К., Петроковец М.И. Трение, смазка, износ. - М, Физматлит, 2008 –368 с.

2. Трение, износ и смазка. (трибология и триботехника). Под ред. А.В. Чичинадзе. – М.: Машиностроение, 2008. - 576 с.
3. Гаркунов Д.Н. Триботехника. Конструирование и изготовление эксплуатационных машин, 2002.
4. Основы трибологии. / Под ред. Чичинадзе А.В. - М.: Машиностроение, 2001. - 778с.
5. Шевеля В.В., Александренко В.П. Трибохимия и реология износостойкости. 2006 год. 278 с.

### **2.15. «Основы смазочных материалов»**

Темы (вопросы):

1. Базовые масла и присадки. Виды присадок и их действие.
2. Смазочные материалы для конкретного оборудования (индустриальные, моторные, трансмиссионные, и другие виды масел).
3. Вязкостно-температурные свойства масел. Методы определения вязкости.
4. Методы смазывания (одноразовая, погружением, циркуляционная и др.).
5. Пластичные смазочные материалы. Ассортимент, свойства и методы испытания пластичных смазочных материалов.
6. Принципы подбора смазочных материалов с целью уменьшения трения и изнашивания.
7. Влияние присадок на свойства масел.

Литература для подготовки:

1. Мышкин Н.К., Петроковец М.И. Трение, смазка, износ. - М, Физматлит, 2008 – 368 с.
2. Трение, износ и смазка. (трибология и триботехника). Под ред. А.В. Чичинадзе. – М.: Машиностроение, 2008. - 576 с.
3. Смазка и смазочные материалы в трибосистемах: Научное издание/ В.Ф. Терентьев, В.Е. Редькин, С.И. Щекланов. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2002. -187 с.

4. Гаркунов Д.Н. Триботехника. Конструирование и изготовление эксплуатационных машин, 2002.

5. Основы трибологии. / Под ред. Чичинадзе А.В. - М.: Машиностроение, 2001. – 778 с.