

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ»

Саровский физико-технический институт
факультет информационных технологий и электроники

Кафедра «Теоретической и экспериментальной механики»

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан ФТФ, д.ф.-м.н,
профессор

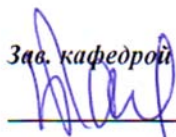
А.К. Чернышев
«31» 08 2014г.


УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Аннотации к рабочим программам дисциплин
по специальности 150301 «Динамика и прочность машин»

Квалификация / степень выпускника: специалист

Программа одобрена на заседании кафедры
от 28 мая 2015года, протокол № 6

Зав. кафедрой

Ю.В. Батьков
«28» мая 2015 г.

г. Саров – 2015 г.

Основная образовательная программа подготовки инженера по специальности 150301 «Динамика и прочность машин» предусматривает изучение студентом следующих циклов дисциплин и их основные разделы:

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
ГСЭ	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1800
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01	Иностранный язык Специфика артикуляции звуков, интонации, акцентуации и ритма нейтральной речи в изучаемом языке; основные особенности полного стиля произношения, характерные для сферы профессиональной коммуникации; чтение транскрипции. Лексический минимум в объеме 4000 учебных лексических единиц общего и терминологического характера. Понятие дифференциации лексики по сферам применения (бытовая, терминологическая, общенаучная, официальная и другая). Понятие о свободных и устойчивых словосочетаниях, фразеологических единицах. Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила речевого этикета. Говорение. Диалогическая и монологическая речь с использованием наиболее употребительных и относительно простых лексико-грамматических средств в основных коммуникативных ситуациях неофициального и официального общения. Основы публичной речи (устное сообщение, доклад). Аудирование. Понимание диалогической и монологической речи в сфере бытовой и профессиональной коммуникации. Чтение. Виды текстов: несложные прагматические тексты и тексты по широкому и узкому профилю специальности. Письмо. Виды речевых произведений: аннотация, реферат, тезисы, сообщения, частное письмо, деловое письмо, биография.	340
ГСЭ.Ф.02	Физическая культура Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов. Ее социально-биологические основы. Физическая культура и спорт как социальные феномены общества. Законодательство РФ о физической культуре и спорте. Физическая культура личности. Основы здорового образа жизни студента. Особенности использования средств физической культуры для оптимизации работоспособности. Общая физическая и специальная подготовка в системе физического воспитания. Спорт. Индивидуальный выбор видов спорта или систем физических упражнений. Профессионально-прикладная физическая подготовка студентов. Основы методики самостоятельных занятий и самоконтроль за	408

	состоянием своего организма.	
ГСЭ.Ф.03	Философия Предмет философии. Место и роль философии в культуре. Цивилизационные особенности становления философии. Исторические типы и направления в философии, основные этапы исторического развития философии, структура философского знания. Бытие. Понятия духа, материи и сознания; пространства и времени, движения. Научные, философские и религиозные картины мира. Диалектика, ее принципы и законы. Развитие, его модели и законы. Человек, общество, культура. Человек и природа. Производство и его роль в жизни человека. Общество и его структура. Человек в системе социальных связей. Человек как творец и творение культуры. Человек и исторический процесс; личность и массы; свобода и необходимость. Познание. Соотношение мнения, веры, понимания, интерпретации и знания. Становление субъектно-объектного видения мира. Рациональное и иррациональное; интуиция. Мистицизм в познании. Отражение. Истина и ее критерии. Практика. Научное и вненаучное знание. Структура научного познания, его методы и формы. Научные революции и смена типов рациональности. Познавательные, этические и эстетические ценности. Смысл существования человека. Будущее человечества. Глобальные проблемы современности.	
ГСЭ.Ф.04	Экономика Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории. Микроэкономика. Рынок. Спрос и предложение. Потребительские предпочтения и предельная полезность. Факторы спроса. Индивидуальный и рыночный спрос. Эффект дохода и эффект замещения. Эластичность. Предложение и его факторы. Закон убывающей предельной производительности. Эффект масштаба. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль. Принцип максимизации прибыли. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли. Эффективность конкурентных рынков. Рыночная власть. Монополия. Монополистическая конкуренция. Олигополия. Антимонопольное регулирование. Спрос на факторы производства. Рынок труда. Спрос и предложение труда. Заработная плата и занятость. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции. Рынок земли. Рента. Общее равновесие и благосостояние. Распределение доходов. Неравенство. Внешние эффекты и общественные блага. Роль государства. Макроэкономика. Национальная экономика как целое. Кругооборот доходов и продуктов. ВВП и способы его измерения. Национальный доход. Располагаемый личный доход. Индексы цен. Безработица и ее формы.	

	Инфляция и ее виды. Экономические циклы. Макроэкономическое равновесие. Совокупный спрос и совокупное предложение. Стабилизационная политика. Равновесие на товарном рынке. Потребление и сбережения. Инвестиции. Государственные расходы и налоги. Эффект мультипликатора. Бюджетно-налоговая политика. Деньги и их функции. Равновесие на денежном рынке. Денежный мультипликатор. Банковская система. Денежно-кредитная политика. Экономический рост и развитие. Международные экономические отношения. Внешняя торговля и торговая политика. Платежный баланс. Валютный курс. Особенности переходной экономики России. Приватизация. Формы собственности. Предпринимательство. Теневая экономика. Рынок труда. Распределение и доходы. Преобразования в социальной сфере. Структурные сдвиги в экономике. Формирование открытой экономики.	
ГСЭ.Ф.05	Правоведение Государство и право. Их роль в жизни общества. Норма права и нормативно-правовые акты. Основные правовые системы современности. Международное право как особая система права. Источники российского права. Закон и подзаконные акты. Система российского права. Отрасли права. Правонарушение и юридическая ответственность. Значение законности и правопорядка в современном обществе. Правовое государство. Конституция Российской Федерации – основной закон государства. Особенности федеративного устройства России. Система органов государственной власти в Российской Федерации. Понятие гражданского правоотношения. Физические и юридические лица. Право собственности. Обязательства в гражданском праве и ответственность за их нарушение. Наследственное право. Брачно-семейные отношения. Взаимные права и обязанности супругов, родителей и детей. Ответственность по семейному праву. Трудовой договор (контракт). Трудовая дисциплина и ответственность за ее нарушение. Административные правонарушения и административная ответственность. Понятие преступления. Уголовная ответственность за совершение преступлений. Экологическое право. Особенности правового регулирования будущей профессиональной деятельности. Правовые основы защиты государственной тайны. Законодательные и нормативно-правовые акты в области защиты информации и государственной тайны.	
ГСЭ.Ф.06	Отечественная история Сущность, формы, функции исторического знания. Методы и источники изучения истории. Понятие и классификация исторического источника. Отечественная историография в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методология и теория исторической науки. История России - неотъемлемая часть всемирной истории.	

	Античное наследие в эпоху Великого переселения народов. Проблема этногенеза восточных славян. Основные этапы становления государственности. Древняя Русь и кочевники. Византийско-древнерусские связи. Особенности социального строя Древней Руси. Этнокультурные и социально-политические процессы становления русской государственности. Принятие христианства. Распространение ислама. Эволюция восточнославянской государственности в XI-XII вв. Социально-политические изменения в русских землях в XII-XV вв. Русь и Орда: проблемы взаимовлияния. Россия и средневековые государства Европы и Азии. Специфика формирования единого российского государства. Возвышение Москвы. Формирование сословной системы организации общества. Реформы Петра I. XVIII век Екатерины. Предпосылки и особенности складывания российского абсолютизма. Дискуссии о генезисе самодержавия. Особенности и основные этапы экономического развития России. Эволюция форм собственности на землю. Структура феодального землевладения. Крепостное право в России. Мануфактурно-промышленное производство. Становление индустриального общества в России: общее и особенное. Общественная мысль и особенности общественного движения России XIX в. Реформы и реформаторы в России. Русская культура XIX века и ее вклад в мировую культуру. Роль XX столетия в мировой истории. Глобализация общественных процессов. Проблема экономического роста и модернизации. Революции и реформы. Социальная трансформация общества. Столкновение тенденций интернационализма и национализма, интеграции и сепаратизма, демократии и авторитаризма. Россия в начале XX в. Объективная потребность индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика. Россия в условиях мировой войны и общенационального кризиса. Революция 1917 г. Гражданская война и интервенция, их результаты и последствия. Российская эмиграция. Социально-экономическое развитие страны в 20-е гг. НЭП. Формирование однопартийного политического режима. Образование СССР. Культурная жизнь страны в 20-е гг. Внешняя политика. Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму. СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война.	
--	--	--

	Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война. Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития. СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений. Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г. Становление новой российской государственности (1993-1999 гг.). Россия на пути радикальной социально-экономической модернизации. Культура в современной России. Внешнеполитическая деятельность в условиях новой геополитической ситуации.	
ГСЭ.Ф.07	Культурология Структура и состав современного культурологического знания. Культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология. Культурология и история культуры. Теоретическая и прикладная культурология. Методы культурологических исследований. Основные понятия культурологии: культура, цивилизация, морфология культуры, функции культуры, субъект культуры, культурогенез, динамика культуры, язык и символы культуры, культурные коды, межкультурные коммуникации, культурные ценности и нормы, культурные традиции, культурная картина мира, социальные институты культуры, культурная самоидентичность, культурная модернизация. Типология культур. Этническая и национальная, элитарная и массовая культуры. Восточные и западные типы культур. Специфические и “серединные” культуры. Локальные культуры. Место и роль России в мировой культуре. Тенденции культурной универсализации в мировом современном процессе. Культура и природа. Культура и общество. Культура и глобальные проблемы современности. Культура и личность. Инкультурация и социализация.	
ГСЭ.Ф.08	Политология Объект, предмет и метод политической науки. Функции политологии. Политическая жизнь и властные отношения. Роль и место политики в жизни современных обществ. Социальные функции политики. История политических учений. Российская политическая традиция: истоки, социокультурные основания, историческая динамика. Современные политологические школы. Гражданское общество, его происхождение и особенности. Особенности становления гражданского общества в России. Институциональные аспекты политики. Политическая власть. Политическая система. Политические режимы, политические партии, электоральные системы. Политические отношения и процессы. Политические конфликты и способы их разрешения. Политические технологии. Политический	

	менеджмент. Политическая модернизация. Политические организации и движения. Политические элиты. Политическое лидерство. Социокультурные аспекты политики. Мировая политика и международные отношения. Особенности мирового политического процесса. Национально-государственные интересы России в новой геополитической ситуации. Методология познания политической реальности. Парадигмы политического знания. Экспертное политическое знание; политическая аналитика и прогнозистика.	
ГСЭ.Ф.09	Психология и педагогика <u>Психология</u>: предмет, объект и методы психологии. Место психологии в системе наук. История развития психологического знания и основные направления в психологии. Индивид, личность, субъект, индивидуальность. Психика и организм. Психика, поведение и деятельность. Основные функции психики. Развитие психики в процессе онтогенеза и филогенеза. Мозг и психика. Структура психики. Соотношение сознания и бессознательного. Основные психические процессы. Структура сознания. Познавательные процессы. Ощущение. Восприятие. Представление. Воображение. Мышление и интеллект. Творчество. Внимание. Мнемические процессы. Эмоции и чувства. Психическая регуляция поведения и деятельности. Общение и речь. Психология личности. Межличностные отношения. Психология малых групп. Межгрупповые отношения и взаимодействия. <u>Педагогика</u>: объект, предмет, задачи, функции, методы педагогики. Основные категории педагогики: образование, воспитание, обучение, педагогическая деятельность, педагогическое взаимодействие, педагогическая технология, педагогическая задача. Образование как общечеловеческая ценность. Образование как социокультурный феномен и педагогический процесс. Образовательная система России. Цели, содержание, структура непрерывного образования, единство образования и самообразования. Педагогический процесс. Образовательная, воспитательная и развивающая функции обучения. Воспитание в педагогическом процессе. Общие формы организации учебной деятельности. Урок, лекция, семинарские, практические и лабораторные занятия, диспут, конференция, зачет, экзамен, факультативные занятия, консультация. Методы, приёмы, средства организации и управления педагогическим процессом. Семья как субъект педагогического взаимодействия и социокультурная среда воспитания и развития личности. Управление образовательными системами.	
ГСЭ.Ф.10	Русский язык и культура речи Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка.	

	Речевое взаимодействие. Основные единицы общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи. Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей. Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности. Официально-деловой стиль, сфера его функционирования, жанровое разнообразие. Языковые формулы официальных документов. Приемы унификации языка служебных документов. Интернациональные свойства русской официально-деловой письменной речи. Язык и стиль распорядительных документов. Язык и стиль коммерческой корреспонденции. Язык и стиль инструктивно-методических документов. Реклама в деловой речи. Правила оформления документов. Речевой этикет в документе. Жанровая дифференциация и отбор языковых средств в публицистическом стиле. Особенности устной публичной речи. Оратор и его аудитория. Основные виды аргументов. Подготовка речи: выбор темы, цель речи, поиск материала, начало, развертывание и завершение речи. Основные приемы поиска материала и виды вспомогательных материалов. Словесное оформление публичного выступления. Понятливость, информативность и выразительность публичной речи. Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов. Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.	
ГСЭ.Ф.11	Социология Предыстория и социально-философские предпосылки социологии как науки. Социологический проект О. Конта. Классические социологические теории. Современные социологические теории. Русская социологическая мысль. Общество и социальные институты. Мировая система и процессы глобализации. Социальные группы и общности. Виды общностей. Общность и личность. Малые группы и коллективы. Социальная организация. Социальные движения. Социальное неравенство, стратификация и социальная мобильность. Понятие социального статуса. Социальное взаимодействие и социальные отношения. Общественное мнение как институт гражданского общества. Культура как фактор социальных изменений. Взаимодействие экономики, социальных отношений и культуры. Личность как социальный тип. Социальный	

	контроль и девиация. Личность как деятельный субъект. Социальные изменения. Социальные революции и реформы. Концепция социального прогресса. Формирование мировой системы. Место России в мировом сообществе. Методы социологического исследования.	
ГСЭ.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	270
ГСЭ.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	270
ЕН	Общие математические и естественнонаучные дисциплины	2057
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	1717
ЕН.Ф.01	Математика	1020
ЕН.Ф.01.01	Математика (общий курс) Аналитическая геометрия и линейная алгебра; определители и матрицы; системы линейных уравнений; квадратичные формы; линейные пространства, евклидовы пространства; ортогональный базис, собственные векторы и собственные значения. Основы математического анализа; дифференциальное исчисление и его геометрические приложения; интегральное исчисление и его приложения, несобственные интегралы; экстремумы функций нескольких независимых переменных; элементы функционального анализа; числовые ряды, функциональные ряды; ряды Фурье, интеграл Фурье. Обыкновенные дифференциальные уравнения, линейные дифференциальные уравнения; методы решения дифференциальных уравнений. Функции комплексного переменного, аналитические функции; ряды Тейлора и Лорана, теория вычетов; преобразование Лапласа и его применения. Кратные интегралы; скалярные и векторные поля; операторы в векторном анализе; интегральные теоремы. Основные понятия теории вероятностей; случайные величины и их распределения; элементы математической статистики.	714
ЕН.Ф.01.02	Уравнения математической физики Уравнения математической физики и их классификация. Уравнения эллиптического типа, постановка задач, корректность; гармонические функции, функция Грина, теория потенциала; краевые задачи для уравнения Лапласа, Гельмгольца и для бигармонического уравнения; метод разделения переменных; применения в теоретической физике. Уравнения параболического типа, уравнения теплопроводности и диффузии. Уравнения гиперболического типа, волновое уравнение; метод характеристик, метод Римана, метод разделения переменных; применение в теоретической физике. Нормированные пространства и пространства Банаха; линейные функции и операторы. Интегральные уравнения Фредгольма. Задача Штурма Лиувилля; собственные функции и собственные значения эллиптических операторов. Цилиндрические и сферические функции.	238

ЕН.Ф.01.03	Основы вариационного исчисления Задачи, приводящие к вариационному исчислению; функционал. Простейшая задача вариационного исчисления на плоскости; необходимые условия экстремума; лемма Лагранжа; уравнение Эйлера; условия Лежандра и Якоби; упрощенное условие сильного экстремума; уравнение Эйлера-Пуассона. Функционал от векторной функции; система уравнений Эйлера. Функционал от функции двух переменных. Уравнение Остроградского-Эйлера; принцип Гамильтона. Задача об условном экстремуме; изопериметрическая задача. Функционалы с подвижными концевыми точками; условия трансверсальности. Прямые методы решения вариационных задач.	68
ЕН.Ф.02	Информатика Понятие информации, общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации; технические и программные средства реализации информационных процессов; модели решения функциональных и вычислительных задач; алгоритмизация и программирование; языки программирования высокого уровня; базы данных; программное обеспечение и технологии программирования; локальные и глобальные сети ЭВМ; основы защиты информации и сведений, составляющих государственную тайну; методы защиты информации; компьютерный практикум. Способы проектирования алгоритмов, структуризация алгоритмов; процедуры, отладка и тестирование программ, применение и модификация программных продуктов; текстовые редакторы и их применение.	204
ЕН.Ф.03	Физика Физические основы механики; колебания и волны; молекулярная физика и термодинамика; электричество и магнетизм; оптика; атомная и ядерная физика; физический практикум.	425
ЕН.Ф.04	Экология Биосфера и человек: структура биосферы, экосистемы, взаимоотношения организма и среды, экология и здоровье человека; глобальные проблемы окружающей среды, экологические принципы рационального использования природных ресурсов и охраны природы; основы экономики природопользования; экозащитная техника и технологии; основы экологического права, профессиональная ответственность; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.	68
ЕН.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	170
ЕН.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	170
ОПД	Общепрофессиональные дисциплины	1989

ОПД.Ф.00	Федеральный компонент	1717
ОПД.Ф.01	Начертательная геометрия. Инженерная графика 1. НАЧЕРТАТЕЛЬНАЯ ГЕОМЕТРИЯ Введение. Предмет начертательной геометрии. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Позиционные задачи. Метрические задачи. Способы преобразования чертежа. Многогранники. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Построение разверток поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции. 2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА Конструкторская документация. Оформление чертежей. Элементы геометрии деталей. Изображения, надписи, обозначения. Аксонометрические проекции деталей. Изображения и обозначения элементов деталей. Изображение и обозначение резьбы. Рабочие чертежи деталей. Выполнение эскизов деталей машин. Изображения сборочных единиц. Сборочный чертеж изделий. Компьютерная графика, геометрическое моделирование и решаемые ими задачи; графические объекты, примитивы и их атрибуты; представление видеoinформации и её машинная генерация; графические языки; метафайлы; архитектура графических терминалов и графических рабочих станций; реализация аппаратно-программных модулей графической системы; базовая графика; пространственная графика; современные стандарты компьютерной графики; графические диалоговые системы; применение интерактивных графических систем.	153
ОПД.Ф.02	Механика	816
ОПД.Ф.02.01	Теоретическая механика Векторный способ задания движения точки. Понятие об абсолютно твердом теле. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Плоскопараллельное движение твердого тела. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Общий случай движения свободного твердого тела. Абсолютное и относительное движение точки. Сложное движение твердого тела. Предмет динамики и статики. Задачи динамики. Свободные колебания материальной точки. Относительное движение материальной точки. Уравнения движения механической системы. Количество движения механической системы. Момент количества движения относительно центра и оси. Кинетическая энергия механической системы. Понятие о силовом поле. Аналитические условия равновесия произвольной системы сил. Центр	221

	тяжести твердого тела и его координаты. Принцип Даламбера. Определение динамических реакций подшипников при вращении твердого тела вокруг неподвижной оси. Движение твердого тела вокруг неподвижной точки. Элементарная теория гироскопа. Связи и их условия. Принцип возможных перемещений. Обобщенные координаты системы. Уравнения движения механической системы в обобщенных координатах или уравнения Лагранжа второго рода. Принцип Гамильтона-Остроградского. Понятие об устойчивости равновесия. Малые свободные колебания механической системы с конечным числом степеней свободы и их свойства, собственные частоты и собственные формы. Элементарная теория удара.	
ОПД.Ф.02.02	Соппротивление материалов Внешние и внутренние силы. Уравнения равновесия. Метод сечений. Деформации и напряжения в сплошной среде. Стержни, пластины и оболочки. Элементарные виды нагружения стержней: растяжение, сжатие, сдвиг, изгиб и кручение. Понятие о принципе Сен-Венана. Диаграммы растяжения конструкционных материалов и их характерные параметры; сравнение механических свойств пластичных и хрупких материалов при растяжении и сжатии. Вопросы надежности в механике материалов и конструкций и расчеты на прочность; коэффициенты запаса; принцип равнопрочности при проектировании конструкций. Изгиб и кручение стержней; напряжения и условия прочности; рациональные сечения стержней из пластичных и хрупких материалов; внецентренное растяжение (сжатие). Энергетические теоремы, интеграл Мора. Расчет статически неопределимых стержневых систем методом сил. Теории начала текучести, теории начала разрушения. Расчет осесимметрично нагруженных оболочек вращения по безмоментной теории. Расчет толстостенных труб. Прочность при циклических напряжениях; эмпирические формулы для предела выносливости; конструктивные и технологические меры повышения предела выносливости деталей машин; расчет вала на прочность с учетом переменных напряжений. Расчеты на устойчивость; формула Эйлера для критической силы сжатого стержня. Расчеты продольно сжатых стержней по коэффициенту понижения допускаемых напряжений. Продольно-поперечный изгиб. Приближенные расчеты стержней при ударном нагружении.	289
ОПД.Ф.02.03	Детали машин и основы конструирования Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, расчеты передач на прочность. Основы кинематического анализа и синтеза механизмов; силовой и динамический расчет механизмов;	170

	уравновешивание механизмов и машин; расчет и конструирование соединений; расчет и конструирование деталей передач; методология проектирования; математические модели в универсальных программных комплексах моделирования; постановка и методы решения задач анализа и синтеза; построение программно-методических комплексов автоматизированного проектирования. Стандартизация и взаимозаменяемость в машиностроении; категории и виды стандартов; сертификация машин, механизмов и приборов.	
ОПД.Ф.02.04	Механика жидкости и газа Основные модели механики жидкости и газа; кинематика и общие теоремы; одномерные задачи; теорема Бернулли. Плоские безвихревые течения идеальной жидкости и газа: основные теоремы, потенциал скоростей, до- и сверхзвуковые обтекания тонких профилей. Динамика вязкой несжимаемой жидкости, пограничный слой; турбулентные движения несжимаемой жидкости. Критерии подобия в механике жидкости и газа. Общая схема применения численных методов в механике жидкости и газа. Разностные схемы задач и их реализация.	136
ОПД.Ф.03	Термодинамика и теплопередача Основные понятия. Равновесие и фазовые переходы. Принципы термодинамики. Фундаментальные законы термодинамики. Термодинамические потенциалы. Понятия о термодинамике необратимых процессов. Постановка и решение задач теплопроводности. Математическое описание процессов конвективного теплообмена. Основы теории подобия и моделирование тепловых процессов. Основные законы теплового излучения и теплообмена.	102
ОПД.Ф.04	Электротехника и электроника Электрические цепи постоянного, синусоидального и несинусоидального токов; переходные процессы в линейных электрических цепях; магнитные цепи и электромагнитные устройства; анализ и расчет электрических цепей с нелинейными элементами; трансформаторы и электрические машины; преобразование переменного напряжения в постоянное и обратно; регулирование постоянного и переменного напряжений; передаточная функция и ее связь с импульсной и частотной характеристиками; диоды и транзисторы; усилительные каскады переменного и постоянного тока. Генераторы синусоидальных и импульсных сигналов; элементы цифровых устройств, аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи. Электрические измерения механических величин; датчики виброперемещений; датчики виброускорений; генераторные и параметрические преобразователи.	170
ОПД.Ф.05	Материаловедение	119

	Кристаллическое строение. Полиморфизм. Фазы сплавов. Теоретическая прочность, дефекты и их влияние на свойства материалов. Пластические деформации. Возврат. Рекристаллизация. Аморфные металлы. Диаграммы состояний. Превращения в сталях при охлаждении, термообработке. Прокаливаемость и закаливаемость сталей. Химико-термическая обработка сталей.	
ОПД.Ф.06	Метрология, стандартизация и сертификация Основные понятия, связанные с объектами измерения: свойство, величина, количественные и качественные проявления свойств. Основные понятия, связанные со средствами измерений. Закономерности формирования результата измерения, понятие погрешности, источники погрешностей. Понятие многократного измерения. Алгоритмы обработки многократных измерений. Понятие метрологического обеспечения. Организационные, научные и методические основы метрологического обеспечения. Правовые основы обеспечения единства измерений. Основные положения закона РФ об обеспечении единства измерений. Структура и функции метрологической службы предприятия, организации, учреждения, являющихся юридическими лицами. Сертификация, ее роль в повышении качества продукции. Развитие сертификации на международном, региональном и национальном уровнях. Правовые основы стандартизации. Международная организация по стандартизации (ИСО). Государственный контроль и надзор за соблюдением требований государственных стандартов. Качество продукции и защита потребителя.	102
ОПД.Ф.07	Безопасность жизнедеятельности Человек и среда обитания. Характерные состояния системы “человек - среда обитания”. Основы физиологии труда и комфортные условия жизнедеятельности в техносфере. Критерии комфортности. Негативные факторы техносферы, их воздействие на человека, техносферу и природную среду. Критерии безопасности. Опасности технических систем: отказ, вероятность отказа, качественный и количественный анализ опасностей. Средства снижения травмоопасности и вредного воздействия технических систем. Безопасность функционирования автоматизированных и роботизированных производств. Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Управление безопасностью жизнедеятельности. Правовые и нормативно-технические основы управления. Системы контроля требований безопасности и экологичности. Профессиональный отбор операторов технических систем. Экономические последствия и материальные затраты на обеспечение безопасности жизнедеятельности. Международное сотрудничество в области безопасности жизнедеятельности.	102
ОПД.Ф.08	Организация и управление Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.	68

	Перспективное и текущее планирование, оперативное планирование. Управление трудовым коллективом. Организационные структуры органов управления. Методы программно-целевого планирования. Организация информационного обеспечения. Организация изобретательской деятельности и патентного поиска.	
ОПД.Ф.09	Основы автоматизированного проектирования Методология автоматизированного проектирования. Техническое обеспечение САПР. Методы формирования математических моделей в универсальных программных комплексах моделирования. Постановка и методы решения задач анализа и синтеза. Построение программно-методических комплексов САПР.	85
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	136
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	136
СД.00	Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации	2884
СД.01	Теория упругости Сведения из тензорного анализа: тензоры в декартовом базисе, инварианты, дифференцирование тензорных полей и интегральные теоремы. Тензоры напряжений и деформаций. Уравнения равновесия. Условия совместности деформаций. Связь между напряженным и деформированным состояниями. Упругий потенциал. Формулы Грина. Дополнительная работа деформации. Формула Кастильяно. Упругий потенциал для линейного материала. Теорема Клапейрона. Полная система уравнений теории упругости. Прямая и обратная задачи. Полуобратный метод. Принцип Сен-Венана. Уравнения равновесия в перемещениях. Зависимости Бельтрами-Мичелла. Вариационные принципы в теории упругости. Вариационные методы решения задач теории упругости (Релея Ритца, Галеркина, Треффца, Канторовича). Плоская и осесимметричная задача теории упругости. Контактные задачи теории упругости; уравнения термоупругости. Постановка задач динамической теории упругости; волны в упругих средах. Основы нелинейной теории упругости.	187
СД.02	Теория пластичности и ползучести Экспериментальные и физические факты развития неупругих деформаций в металлах и твердых сплавах. Основные теоретические соотношения между напряжениями и деформациями за пределами упругости. Математические теории пластичности, вязкоупругости, ползучести и длительной прочности. Анизотропные и сложные среды. Методы экспериментального определения механических характеристик материала. Анализ неустойчивости процессов деформирования. Методы решения задач пластичности и ползучести. Особенности применения метода конечных элементов и метода граничных	204

	элементов в задачах с физической нелинейностью. Энергетические теоремы и экстремальные принципы. Теория и методы расчета предельного состояния различных элементов машиностроительных конструкций. Динамические задачи для жесткопластического тела. Циклическое деформирование и приспособляемость. Теория накопления рассеянного разрушения. Методы расчета времени разрушения при ползучести элементов конструкций в условиях нестационарного силового и теплового воздействий.	
СД.03	Строительная механика машин Статика плоских и пространственных криволинейных стержней. Естественные закрученные стержни. Линейные и нелинейные задачи статики криволинейных стержней, методы решения. Прикладные задачи механики стержней. Изгиб балок, лежащих на упругом основании. Понятие о краевом эффекте. Изгиб и кручение тонкостенных стержней. Секториальные характеристики поперечных сечений, центр изгиба. Расчет стержневых систем (ферм и плоских рам) методом перемещений. Алгоритмизация расчетов стержневых систем. Вариационные методы механики конструкций. Принцип Лагранжа, метод Ритца, метод Бубнова-Галеркина. Уточненные теории деформирования стержней. Быстро вращающиеся неравномерно нагретые диски. Теория изгиба пластин. Аналитические методы расчета прямоугольных и круглых пластин. Вариационные методы расчета пластин. Расчет пластин методом конечных элементов. Теория пластин Рейсснера. Нелинейная теория Кармана. Осесимметрично нагруженные оболочки вращения. Теория краевого эффекта. Численные методы расчета оболочек вращения (метод Годунова, метод прогонки). Общая теория оболочек, уравнения классической теории оболочек. Частные варианты теории: безмоментная, полубезмоментная, чистого изгиба, краевого эффекта, теория пологих оболочек Муштари-Донелла-Власова, теория неосесимметричных оболочек вращения. Аналитические и численные методы расчета оболочек. Теория многослойных пластин и оболочек, модели деформирования многослойных конструкций.	425
СД.04	Аналитическая динамика и теория колебаний Основные положения аналитической механики. Обобщенные силы и обобщенные координаты. Вариационные принципы. Уравнения Лагранжа и Гамильтона; их применение к решению прикладных задач. Теория колебаний линейных систем. Вынужденные установившиеся и неустановившиеся колебания линейных систем. Метод главных координат. Приближенные методы определения собственных частот. Методы динамических податливостей и жесткостей. Кинематическое возбуждение колебаний. Резонансные и антирезонансные режимы колебаний. Динамические гасители колебаний. Параметрические колебания. Основы	289

	теории нелинейных колебаний: свойства нелинейных колебательных систем; аналитические методы теории нелинейных колебаний. Устойчивость нелинейных колебаний. Автоколебания; методы исследования автоколебательных систем (метод возмущений, Вандер-Поля, Крылова-Боголюбова). Введение в современную нелинейную динамику. Периодические и хаотические аттракторы, бифуркации и катастрофы. Колебания систем с распределенными параметрами: свободные и вынужденные колебания стержней, стержневых систем, пластин и оболочек.	
СД.05	Вычислительная механика Вычислительный эксперимент, построение физических и математических моделей. Метод конечных элементов (МКЭ) и его применение к статическим и динамическим задачам механики. Построение конечно-элементных схем в форме метода перемещений, метода сил, смешанного метода. Основные соотношения МКЭ, построение матриц жесткости. Типы конечных элементов. Методы решения больших систем алгебраических уравнений, порожденных МКЭ. Определение собственных частот и форм колебаний конструкций МКЭ. Обзор программных комплексов МКЭ. Понятие о других численных методах механики (граничных элементов, суперэлементов). Решение краевых задач прикладной теории упругости разностными методами. Типовые задачи оптимизации механических систем. Основные понятия и классификация задач математического программирования; методы штрафных функций в механических расчетных моделях.	102
СД.06	Динамика машин Основные задачи динамики машин; построение расчетных схем и математических моделей. Вибрационные ударные воздействия и переходные процессы в конструкциях, машинах, оборудовании и аппаратуре. Характеристики внешних динамических воздействий. Анализ несущих и промежуточных конструкций. Единицы измерения вибраций и шума. Излучение шума; распространение шума; влияние шума и вибраций на человеческий организм. Постановка задачи виброударозащиты машин; динамические модели для решения задач виброударозащиты, во временной и частотной областях. Оценка отклика объектов на действие виброударных нагрузок. Прямые и идентификационные методы построения динамических моделей машин, оборудования и аппаратуры. Системы виброударозащиты объектов. Структура систем виброударозащиты. Методы исследования пассивных и активных систем виброударозащиты. Оптимизация систем виброударозащиты. Определение оптимального управления виброизолируемыми объектами. Активные и регулируемые системы виброзащиты. Защита машин, оборудования и аппаратуры от нестационарных вибраций. Динамические расчеты рабочих режимов и	153

	балансировка роторных машин. Вибрации трубопроводов, кабелей и других протяженных сетей. Критерии качества систем виброударозащиты.	
СД.07	Устойчивость механических систем Основные понятия устойчивости положений равновесия упругих систем. Теорема Лагранжа-Дирихле. Линейные и линеаризованные уравнения равновесия упругих систем. Метод Эйлера. Приближенные и численные методы определения собственных значений краевых задач устойчивости прямолинейных стержней. За критическое поведение стержней. Устойчивость стержней за пределами упругости. Устойчивость криволинейных стержней, пластин, оболочек. Основные понятия теории устойчивости движения. Два метода Ляпунова. Теория бифуркаций. Исследование устойчивости периодических движений. Теория параметрического резонанса. Устойчивость циркуляционных систем. Численные методы исследования устойчивости движения механических систем. Элементы теории хаотических движений. Применение второго метода Ляпунова к анализу устойчивости движений распределенных систем. Введение в теорию аэроупругости. Флаттер пластин и оболочек.	136
СД.08	Основы физики прочности и механика разрушения Теория дефектов кристаллического строения: точечные дефекты в кристаллах, дислокации и их классификация, поверхностные дефекты кристаллического строения, дислокации в реальных кристаллических структурах. Механические свойства материалов: механизмы пластического деформирования, деформирование монокристаллов, особенности деформирования поликристаллов, ползучесть, классификация видов ползучести. Связь механики разрушения с физикой твердого тела. Сингулярные задачи для тел с трещинами. Коэффициенты интенсивности напряжений. Интенсивность высвобождения энергии упругой деформации. Удельная работа разрушения. Энергетический критерий разрушения. Предельное равновесие трещин при комбинированном нагружении. Деформационные критерии разрушения. Модель тонкой пластической зоны. Инвариантные интегралы в механике разрушения. Прочность конструкции при наличии трещин. Численные методы в механике разрушения. Континуальные теории накопления повреждений и разрушения. Экспериментальные методы в механике разрушения. Характеристики трещиностойкости конструкционных материалов. Деформационное старение и коррозионное растрескивание материалов под нагрузкой. Основы динамической механики разрушения. Критерии старта, распространения и остановки трещин. Методы повышения трещиностойкости.	119
СД.09	Основы теории управления Основные понятия теории автоматического регулирования и управления.	102

	Управление и информация, обратная связь. Статические и динамические характеристики, передаточные функции, частотные характеристики типовых звеньев. Замкнутая и разомкнутая управляемая система, многомерные управляемые системы. Устойчивость линейных систем, критерий Рауса-Гурвица, частотные критерии, запас устойчивости. Устойчивость нелинейных систем. Оценка качества управления, интегральные критерии качества. Методы классического вариационного исчисления при решении задач оптимального управления. Оптимальное управление с ограничениями на управляющие функции. Принцип максимума Понтрягина. Оптимальное по быстродействию управление.	
СД.10	Статистическая механика и теория надежности Функции и законы распределения случайных величин, числовые характеристики случайных величин, системы случайных величин. Случайные процессы, нестационарные и стационарные процессы, вероятностные характеристики случайных процессов. Эргодические случайные процессы. Линейные преобразования случайных функций. Спектральный анализ, спектральная плотность, соотношения Хинчина-Винера, корреляционные функции и взаимные спектральные плотности. Выбросы случайных процессов, среднее число выбросов нормального процесса, дисперсия случайных выбросов. Марковские процессы, уравнения Колмогорова, определение вероятности достижения границ области возможных значений. Случайные колебания систем с конечным числом степеней свободы, свободные и вынужденные колебания, определение вероятностных характеристик. Нелинейные случайные колебания, метод статистической линеаризации, метод Монте-Карло. Стационарные случайные колебания, определение спектральных плотностей и дисперсией компонент вектора состояния системы. Случайные колебания систем с распределенными параметрами (стержни, пластины, оболочки). Основы теории надежности, формулировка задач надежности. Вероятность безотказной работы. Модели отказов машин и конструкций. Частота отказов, интенсивность отказов, оценивание вероятности безотказной работы при малом числе реализаций. Понятие ресурса, оценка и прогнозирование ресурса, ресурс и механика разрушения. Проблемы безопасности машин и конструкций.	136
СД.11	Экспериментальная механика Объекты испытаний. Требования к образцам, их классификация. Структура испытательных комплексов. Узлы испытательных машин. Машины для статических испытаний. Машины для испытаний на усталость. Тарировка испытательных машин. Стенды для испытаний натурных конструкций. Тензометрические методы измерения деформации. Поляризационно-оптический метод; голографическая интерферометрия; оптико-	187

	геометрические методы измерения деформаций и перемещений; методы неразрушающего контроля. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях. Планирование объема испытаний, проверка статистических гипотез. Основы математической теории планирования эксперимента: дисперсионный, регрессионный и корреляционный анализы. Планирование многофакторных экспериментов. Планирование длительных испытаний. Обработка результатов.	
СД.12	Механика композиционных материалов Конструкционные и технологические свойства композитов. Основные требования, предъявляемые к конструкционным композиционным материалам в машиностроении. Представления о композитах. Классификация композитов. Феноменологический и структурный подходы в механике композитов. Волокнистые армирующие материалы. Масштабный эффект прочности. Матрица в композите, назначение и классификация. Процессы изготовления деталей и изделий из полимерных волокнистых композитов. Технология изготовления углеродных композиционных материалов. Вариационный подход к оценке границ эффективных модулей. Принцип энергетической континуализации в механике композитов. Уравнения механики слоистых композитов. Типы и особенности разрушения композитов. Методы статических испытаний композитов. Понятие о технологических напряжениях в композитах. Типовые элементы конструкций из композитов и способы их формирования. Трехслойные и многослойные конструкции.	102
СД.13	Конструкционная прочность Конструкционные материалы в современной технике. Особенности работы материалов в элементах конструкций, машин и аппаратуры (концентраторы, дефекты, повреждения, трещины). Виды механического разрушения при различных видах напряженного состояния в условиях стесненных деформаций. Вязкое, хрупкое и усталостное разрушения. Накопление повреждений. Изнашивание и коррозионная стойкость материалов. Контроль текущего состояния. Планирование технического обслуживания, ремонта и установление ресурса и срока службы. Нормирование конструкционной прочности и надежности. Государственные стандарты по испытаниям на надежность. Нормы расчета в строительстве, машиностроении и энергетике (сосуды давления, корпусные детали, трубопроводы и др.).	68
СД.14	Оптимальное проектирование Критерии оптимизации в задачах механики конструкций и машин. Целевая функция. Основные типы ограничений. Задачи математического программирования. Методы оптимизации. Параметры проектирования. Показатели качества. Векторная параметрическая оптимизация. Корректная	68

	постановка многокритериальных задач. Паретооптимальные решения. Не худшие решения. Оптимизация форм конструкций, численные методы оптимизации формы, анализ чувствительности к изменениям конструктивных параметров. Динамические задачи оптимизации. Методы критериев оптимальности. Эффективные вычислительные алгоритмы и программы анализа и проектирования; конечно-элементный подход; применение аналитических подходов. Решение прикладных задач оптимизации конструкций.	
ДС.00	Дисциплины специализации	606
ДС.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	164
ФТД.00	Факультативные дисциплины	450
ФТД.01	Военная подготовка	450
	Всего часов теоретического обучения	9180