

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель Министра
образования Российской
Федерации

_____ В.Д. Шадриков

“14” апреля 2000 г.

Регистрационный номер 332 тех/дс

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Направление подготовки дипломированного специалиста
651500 – Прикладная механика

Квалификация - *инженер*

Вводится с момента утверждения

Москва 2000 г.

1. Общая характеристика направления подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика”

1.1. Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации от 02 марта 2000 г. № 686.

1.2. Перечень образовательных программ (специальностей), реализуемых в рамках данного направления подготовки дипломированного специалиста:

- 071100 – Динамика и прочность машин;
- 071200 – Триботехника.

1.3. Квалификация выпускника – *инженер*.

Нормативный срок освоения основной образовательной программы подготовки *инженера* в рамках направления подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика” при очной форме обучения - 5 лет 6 месяцев (по специальности 071100) и 5 лет (по специальности 071200).

1.4. Квалификационная характеристика выпускника.

Инженер по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика” в соответствии с требованиями “Квалификационного справочника должностей руководителей, специалистов и других служащих”, утвержденного Постановлением Минтруда России от 21.08.98 за № 37, может занимать непосредственно после окончания вуза следующие должности:

- инженер;
- научный сотрудник;
- инженер-конструктор;

и другие должности, соответствующие его квалификации.

1.4.1. Область профессиональной деятельности.

“Прикладная механика” – исследовательское направление в области фундаментальных наук и наукоемкого технического образования в сфере обеспечения прочности, надежности машин, конструкций и приборов и безопасности техники, включая совокупность средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на исследование, создание и эксплуатацию машин с высокой долговечностью и эффективностью функционирования.

1.4.2. Объекты профессиональной деятельности.

Объектами профессиональной деятельности инженера по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика” являются:

- расчеты и проектирование новой техники в том числе предназначенной для работы в экстремальных условиях;
- экспериментальные исследования создаваемых образцов новой техники, приборов, машин, конструкций и новых материалов;

- создание и развитие аналитических и численных методов расчета новой техники, приборов, машин и конструкций;
- теоретическое и экспериментальное исследование динамики и устойчивости механических систем;
- исследование надежности, ресурса и безопасности машин, конструкций и приборов;
- разработка математических моделей расчета конструкций из композиционных и перспективных материалов, находящихся в экстремальных условиях эксплуатации.

1.4.3. Виды профессиональной деятельности.

Инженер по направлению подготовки “Прикладная механика” может в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- научно-исследовательская;
- проектно-конструкторская;
- организационно-управленческая.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательно-профессиональной программы, разрабатываемой вузом.

1.4.4. Задачи профессиональной деятельности.

Инженер по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика” подготовлен к решению следующих типов задач по виду профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская:

- статистические методы обработки результатов экспериментов на прочность, усталость, трение и износ;
- диагностика состояния и динамики объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа;
- создание математических и физических моделей процессов и оборудования;
- планирование эксперимента и использование методик математической обработки результатов;
- использование информационных технических средств при разработке новых изделий машиностроения.

Проектно-конструкторская:

- формулирование целей и задач расчетной программы при выданных критериях, целевых функциях, ограничениях, построение структуры их взаимосвязей, выявление приоритетов решения;
- разработка обобщенных вариантов решения проблем, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности;
- расчет проектов изделий с учетом механических, технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических параметров;

- использование информационных технологий для выбора необходимых материалов изготавливаемых изделий.

Организационно-управленческая:

- организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений;
- нахождение компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, безопасности и сроков исполнения) как при долгосрочном, так и при краткосрочном планировании и определении оптимальных решений;
- оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение требуемого качества продукции;
- составление нормативно-технической документации.

1.4.5. Квалификационные требования.

Подготовка выпускника должна обеспечивать квалификационные умения для решения профессиональных задач:

- участие во всех фазах проектирования, разработки, изготовления и сопровождения объектов профессиональной деятельности;
- использование современных методов, средств и технологий разработки объектов профессиональной деятельности;
- взаимодействие со специалистами смежного профиля при разработке методов, средств и технологий проектирования объектов профессиональной деятельности;
- участие в научных исследованиях и проектно-конструкторской деятельности, в управлении технологическими, экономическими, социальными системами;
- проведение комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскание возможности сокращения цикла работ, содействие подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимыми техническими данными, материалами, оборудованием;
- участие в работах по осуществлению исследований, в разработке проектов и программ, в проведении необходимых мероприятий, связанных с испытаниями оборудования и внедрением его в эксплуатацию, а также в выполнении работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования, в рассмотрении различной технической документации.

Инженер должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы вышестоящих и других органов;
- методические, нормативные и руководящие материалы, касающиеся выполняемой работы;
- перспективы технического развития и особенности деятельности учреждения, организации, предприятия;
- принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств;

- методы исследования, правила и условия выполнения работ;
- основные требования, предъявляемые к технической документации, материалам, изделиям;
- методы проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок;
- достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в области знаний, способствующих развитию творческой инициативы в сфере организации производства, труда и управления;
- основы трудового законодательства и гражданского права;
- правила и нормы охраны труда, техники безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты.

1.5. Возможности продолжения образования выпускника.

Инженер, освоивший основную образовательную программу высшего профессионального образования по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика”, подготовлен для продолжения образования в аспирантуре.

2. Требования к уровню подготовки абитуриента

2.1. Предшествующий уровень образования абитуриента – среднее (полное) общее образование.

2.2. Абитуриент должен иметь документ государственного образца о среднем (полном) общем образовании или среднем профессиональном образовании, или начальном профессиональном образовании, если в нем есть запись о получении предъявителем среднего (полного) общего образования, или высшем профессиональном образовании.

3. Общие требования к основной образовательной программе подготовки выпускника по направлению “Прикладная механика”

3.1. Основная образовательная программа подготовки инженера разрабатывается на основании настоящего государственного образовательного стандарта дипломированного специалиста и включает в себя учебный план, программы учебных дисциплин, программы учебных, производственных практик.

3.2. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы подготовки инженера, к условиям ее реализации и срокам ее освоения определяются настоящим государственным образовательным стандартом.

3.3. Основная образовательная программа подготовки *инженера* состоит из дисциплин федерального компонента, дисциплин национально-регионального (вузовского) компонента, дисциплин по выбору студента, а также факультативных дисциплин. Дисциплины вузовского компонента и по выбору студента в каждом цикле должны содержательно дополнять дисциплины, указанные в федеральном компоненте цикла.

3.4. Основная образовательная программа подготовки *инженера* должна предусматривать изучение студентом следующих циклов дисциплин и итоговую государственную аттестацию:

- цикл ГСЭ – Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины;
- цикл ЕН – Общие математические и естественнонаучные дисциплины;
- цикл ОПД – Общепрофессиональные дисциплины;
- цикл СД – Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации;
- ФТД – Факультативные дисциплины.

3.5. Содержание национально-регионального компонента основной образовательной программы подготовки *инженера* должно обеспечивать подготовку выпускника в соответствии с квалификационной характеристикой, установленной настоящим государственным образовательным стандартом.

4. Требования к обязательному минимуму содержания основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика” (в скобках часы для специальности 071200)

Индекс	Наименование дисциплин и их основные разделы	Всего часов
1	2	3
ГСЭ	Общие гуманитарные и социально-экономические дисциплины	1800
ГСЭ.Ф.00	Федеральный компонент	1260
ГСЭ.Ф.01	<p>Иностранный язык</p> <p>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.</p> <p>Понятие об обиходно-литературном, официально-деловом, научном стилях, стиле художественной литературы. Основные особенности научного стиля. Культура и традиции стран изучаемого языка, правила</p>	340

	<p>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.</p>	
ГСЭ.Ф.02	<p>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 состоянием своего организма.</p>	408
ГСЭ.Ф.03	<p>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</p>	

	<p>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 вне-научное 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.</p>	
ГСЭ.Ф.04	<p>Экономика</p> <p>Введение в экономическую теорию. Блага. Потребности, ресурсы. Экономический выбор. Экономические отношения. Экономические системы. Основные этапы развития экономической теории. Методы экономической теории.</p> <p>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. Зарботная 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.</p> <p>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</p>	

	<p>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.</p>	
ГСЭ.Ф.05	<p>Правоведение</p> <p>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.</p>	
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. 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

	<p>индустриальной модернизации России. Российские реформы в контексте общемирового развития в начале века. Политические партии России: генезис, классификация, программы, тактика.</p> <p>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.</p> <p>Курс на строительство социализма в одной стране и его последствия. Социально-экономические преобразования в 30-е гг. Усиление режима личной власти Сталина. Сопротивление сталинизму.</p> <p>СССР накануне и в начальный период второй мировой войны. Великая Отечественная война.</p> <p>Социально-экономическое развитие, общественно-политическая жизнь, культура, внешняя политика СССР в послевоенные годы. Холодная война.</p> <p>Попытки осуществления политических и экономических реформ. НТР и ее влияние на ход общественного развития.</p> <p>СССР в середине 60-80-х гг.: нарастание кризисных явлений.</p> <p>Советский Союз в 1985-1991 гг. Перестройка. Попытка государственного переворота 1991 г. и ее провал. Распад СССР. Беловежские соглашения. Октябрьские события 1993 г.</p> <p>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.</p>	
ГСЭ.Ф.07	<p>Культурология</p> <p>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 культу-</p>	

	<p>ры, 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.</p>	
ГСЭ.Ф.08	<p>Политология</p> <p>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 прогностика.</p>	
ГСЭ.Ф.09	Психология и педагогика	

	<p><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.</p> <p><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.</p>	
ГСЭ.Ф.10	<p>Русский язык и культура речи Стили современного русского литературного языка. Языковая норма, ее роль в становлении и функционировании литературного языка. Речевое взаимодействие. Основные единицы</p>	

	<p>общения. Устная и письменная разновидности литературного языка. Нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи.</p> <p>Функциональные стили современного русского языка. Взаимодействие функциональных стилей.</p> <p>Научный стиль. Специфика использования элементов различных языковых уровней в научной речи. Речевые нормы учебной и научной сфер деятельности.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Разговорная речь в системе функциональных разновидностей русского литературного языка. Условия функционирования разговорной речи, роль внеязыковых факторов.</p> <p>Культура речи. Основные направления совершенствования навыков грамотного письма и говорения.</p>	
ГСЭ.Ф.11	<p>Социология</p> <p>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.</p>	

	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 (1598)
ЕН.Ф.00	Федеральный компонент	1717 (1394)
ЕН.Ф.01	Математика	1020 (697)
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	714 (612)

	векторном анализе; интегральные теоремы. Основные понятия теории вероятностей; случайные величины и их распределения; элементы математической статистики.	
ЕН.Ф.01.02	<p>Уравнения математической физики</p> <p>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.</p>	238 (85)
ЕН.Ф.01.03	<p>Основы вариационного исчисления</p> <p>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.</p>	68 (0)
ЕН.Ф.02	<p>Информатика</p> <p>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; программ-</p>	204

	ное 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.	
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 (102)
ЕН.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	170 (102)
ОПД	Общепрофессиональные дисциплины	1989 (1921)
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	153

	<p>задачи. Построение разверток поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности. Аксонометрические проекции.</p> <p>2. ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА</p> <p>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 видеоинформации 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.</p>	
ОПД.Ф.02	Механика	816
ОПД.Ф.02.01	<p>Теоретическая механика</p> <p>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 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</p>	221

	<p>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.</p>	
ОПД.Ф.02.02	<p>Сопrotивление 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.</p>	289
ОПД.Ф.02.03	<p>Детали машин и основы конструирования Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разра-</p>	170

	<p>ботки. 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; уравнивание 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.</p>	
ОПД.Ф.02.04	<p>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.</p>	136
ОПД.Ф.03	<p>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.</p>	102
ОПД.Ф.04	<p>Электротехника и электроника Электрические цепи постоянного, синусоидального и несинусоидального токов; переходные процессы в линейных электрических цепях; магнитные цепи и электромагнитные устройства; анализ и расчет элек-</p>	170

	<p>трических 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.</p>	
ОПД.Ф.05	<p>Материаловедение 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.</p>	119
ОПД.Ф.06	<p>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</p>	102

	продукции и защита потребителя.	
ОПД.Ф.07	<p>Безопасность жизнедеятельности</p> <p>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 травоопасности 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.</p>	102
ОПД.Ф.08	<p>Организация и управление</p> <p>Организация научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. 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.</p>	68
ОПД.Ф.09	<p>Основы автоматизированного проектирования</p> <p>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.</p>	85
ОПД.Р.00	Национально-региональный (вузовский) компонент	136 (102)
ОПД.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	136 (102)

СД.00	Специальные дисциплины, включая дисциплины специализации	2884 (2493)
СП.01	Специальность “Динамика и прочность машин”	2884
СД.01	<p>Теория упругости</p> <p>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.</p>	187
СД.02	<p>Теория пластичности и ползучести</p> <p>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 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. Тео-</p>	204

	<p>рия накопления рассеянного разрушения. Методы расчета времени разрушения при ползучести элементов конструкций в условиях нестационарного силового и теплового воздействий.</p>	
СД.03	<p>Строительная механика машин Статика плоских и пространственных криволинейных стержней. Естественно 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 изгибания, 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.</p>	425
СД.04	<p>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. При-</p>	289

	<p>ближенные методы определения собственных частот. Методы динамических податливостей и жесткостей. Кинематическое возбуждение колебаний. Резонансные и антирезонансные режимы колебаний. Динамические гасители колебаний. Параметрические колебания. Основы 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.</p>	
СД.05	<p>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.</p>	102
СД.06	<p>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</p>	153

	<p>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 балансировка роторных машин. Вибрации трубопроводов, кабелей и других протяженных сетей. Критерии качества систем виброударозащиты.</p>	
СД.07	<p>Устойчивость механических систем</p> <p>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 устойчивость 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.</p>	136
СД.08	<p>Основы физики прочности и механика разрушения</p> <p>Теория дефектов кристаллического строения: точечные дефекты в кристаллах, дислокации и их</p>	119

	<p>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.</p>	
СД.09	<p>Основы теории управления Основные понятия теории автоматического регулирования и управления. 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.</p>	102
СД.10	<p>Статистическая механика и теория надежности Функции и законы распределения случайных</p>	136

	<p>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.</p>	
СД.11	<p>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 натуральных конструкций. Тензометрические методы измерения деформации. Поляризационно-оптический метод; голографическая интерферометрия; оптико-геометрические методы измерения деформаций и перемещений; методы неразрушающего контроля. Методы математической статистики в экспериментальных исследованиях. Планирование объема испытаний, проверка статистических гипотез. Ос-</p>	187

	<p>новы математической теории планирования эксперимента: дисперсионный, регрессионный и корреляционный анализы. Планирование многофакторных экспериментов. Планирование длительных испытаний. Обработка результатов.</p>	
СД.12	<p>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.</p>	102
СД.13	<p>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.).</p>	68
СД.14	Оптимальное проектирование	68

	<p>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 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.</p>	
ДС.00	Дисциплины специализации	606
СП.02	Специальность “Триботехника”	2493
СД.01	<p>Физико-химические процессы при трении и изнашивании.</p> <p>Строение, структура и свойства материалов трущихся тел и их поверхностных слоев. Анизотропия свойств и микродефекты поверхностного слоя. Свободная поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Жидкости и особенности их строения. Ньютоновские и неньютоновские жидкости. Смачивание и капиллярные явления. Дисперсные и коллоидные системы. Воздушная среда, ее состав и свойства. Явления переноса в газах, жидкостях и твердых телах. Взаимодействие трущихся тел между собой и с внешней средой. Напряженное состояние тел, деталей, узлов трения. Роль дефектов поверхности на распределение напряжений в материале. Адгезия и когезия. Сорбционные явления, физическая и химическая адсорбции. Влияние эффекта Ребиндера и внутренних трещин на свойства поверхностных слоев трущихся тел. Влияние адсорбционных и оксидных слоев на трение твердых тел. Коррозионные процессы при трении. Природа теплообразования, акустических, электрических, электромагнитных и других явлений при трении. Методы исследования состояния поверхностных слоев.</p>	136
СД.02	<p>Неорганическая химия</p> <p>Основные законы химии. Периодический закон.</p>	102

	<p>Строение атомов и молекул. Химическая связь: ковалентная связь. Метод валентных связей. Гибридизация. Метод молекулярных орбиталей. Ионная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Строение вещества в конденсированном состоянии. Вода. Растворы: способы выражения концентраций; идеальные и неидеальные растворы; растворы электролитов; равновесия в растворах. Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы. Электролитическое равновесие. Гидролиз солей. скорость химических и электрохимических реакций. Химия групп периодической системы.</p>	
СД.03	<p>Коллоидная химия Коллоиды и коллоидная система. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Общие свойства поверхностных слоев. Ионная и ионообменная адсорбция. Понятие о хроматографическом анализе. Электрокинетические явления: электроосмос и электрофорез; строение мицелл золей; явление коагуляции. Растворы высокомолекулярных соединений. Явление набухания и вязкость высокомолекулярных соединений. Высаживание и застудневание. Эмульсии и пены. Пенистость, дисперсность, устойчивость и скорость утончения пленок.</p>	68
СД.04	<p>Органическая химия Классификация. Строение и номенклатура органических соединений. Классификация органических реакций. Свойства основных классов органических соединений: алканы, циклоалканы, алкены, алкины, алкадиены, ароматические соединения, галогенпроизводные углеводородов, спирты, фенолы, эфиры, тиоспирты, тиофенолы, тиоэфиры, нитросоединения, амины, альдегиды и кетоны, хиноны, карбоновые кислоты, гетероциклические соединения. Основные методы синтеза органических соединений.</p>	68
СД.05	<p>Физическая химия Основы химической термодинамики; начала термодинамики; термодинамические функции; химический потенциал и общие условия равновесия систем; термодинамические свойства газов и газовых смесей; фазовые равновесия и свойства растворов; равновесия в однокомпонентных системах; термодинамические свойства растворов; равновесия в двухфазных двухкомпонентных системах; равновесия в</p>	102

	<p>трехкомпонентных системах; химическое равновесие; термодинамическая теория химического сродства; равновесия в растворах электролитов; термодинамическая теория Э.Д.С. Химическая кинетика: формальная кинетика, теория химической кинетики, кинетика сложных гомогенных, фотохимических, цепных и гетерогенных реакций. Катализ: гомогенный и ферментативный катализ; адсорбция, десорбция и гетерогенный катализ; коррозия и ее разновидности; основы радиационной химии.</p>	
СД.06.	<p>Механика деформирования и контактирования твердых тел Модели сплошных сред. Основные положения теории прочности и механики разрушения. Элементы физики прочности. Упругая и пластическая деформации; дислокации; упругость, пластичность, ползучесть, вязко упругость. Реологические модели. Хрупкое и пластическое разрушение; разрушение при ползучести. Теории прочности. Основные уравнения деформируемого тела; теории деформаций и напряжений; уравнения равновесия; вариационные соотношения; общая система уравнений; вариационные принципы; упругое деформирование тел. Введение в теорию контактного взаимодействия упругих тел; теория Герца; модель Винклера в контактных задачах; термоупругий контакт; динамические задачи теории упругости; волны в упругой среде. Нелинейные проблемы механики твердого деформированного тела; классификация нелинейных задач; условия начала пластичности и текучести; термодинамическое состояние элемента тела; математические модели ползучести; кривые ползучести; зависимость напряжений от температуры; кинетические уравнения ползучести; релаксация напряжений; ползучесть при одномерном и сложном напряженном состоянии. Общие методы решения нелинейных задач: метод шагов по параметру нагружения; метод переменных параметров упругости; вариационные методы; численные методы; применение метода конечных элементов к решению задач упругости и пластичности. Нелинейные проблемы контактного взаимодействия: нормальный контакт неупругих тел; основные уравнения и их преобразования; линии скольжения; ползучесть в зонах контакта; скользящий контакт жестких идеально пластиче-</p>	272

	ских тел; контакт упругих тел при качении; неподвижный контакт шероховатых тел; контактное взаимодействие тел при скольжении. Контактное взаимодействие твердых тел с учетом изнашивания. Теория предельного состояния и математические модели механики разрушения; силы сопротивления раскрытию трещины; пластическое состояние вблизи трещины; длительное разрушение при высоких температурах; усталостное разрушение.	
СД.07.	<p>Колебания и устойчивость</p> <p>Колебания линейных систем с одной степенью свободы: малые свободные колебания консервативных систем; вынужденные установившиеся и неустановившиеся колебания одномассовых консервативных систем и с учетом сил сопротивления; параметрические колебания. Основы теории нелинейных колебаний: аналитические, численные и приближенные методы исследования нелинейных колебаний; устойчивость нелинейных колебаний; автоколебания; методы исследования автоколебательных систем (метод возмущений, Вандер-Поля, оптимальной линеаризации). Теория колебаний линейных систем с конечным числом степеней свободы; метод главных координат; приближенные методы определения собственных частот; методы динамических податливостей и жесткостей; вынужденные неустановившиеся и установившиеся колебания; резонансные режимы колебаний; демпфирование колебаний. Введение в теорию нелинейных колебаний систем с конечным числом степеней свободы. Колебания систем с распределенными параметрами: свободные и вынужденные малые колебания стержневых систем; нелинейные колебания стержней. Основные понятия теории устойчивости движения; методы проверки на устойчивость линейных и нелинейных систем; критерии устойчивости.</p>	136
СД.08.	<p>Технология конструкционных материалов</p> <p>Технологический цикл, его стадии и характеристика. Традиционные технологические процессы и операции: литейные и деформационные, термическая обработка. Процессы формирования разъемных, неразъемных соединений. Процессы сборки. Существо и назначение новых обрабатывающих и формообразующих процессов: различные процессы сварки и формообразования; электро и гидроимпульсные про-</p>	136

	<p>цессы, процессы спекания, процессы высокоскоростной кристаллизации, газофазные и плазменные процессы, электроэрозионная обработка, пиролитические процессы, процессы получения и обработки гибридных металло-неметаллических материалов.</p>	
СД.09.	<p>Основы теории трения</p> <p>Формирование поверхности твердых тел в процессе изготовления и эксплуатации; профильные и топографические характеристики микрогеометрии. Понятие о фрикционном контакте: номинальная, контурная и фактическая площади контакта; упругая, упругопластическая и пластическая деформация микровыступов; деформация контакта и объем межконтактного пространства; расчет характеристик контакта. Виды трения: трение покоя и трение движения, трение скольжения, трение качения, трение верчения, сухое, граничное жидкое трение. Предварительное смещение. Теории трения; формирование сил трения; коэффициент трения. Фрикционные связи и условия их существования. Динамические, тепловые поля разной природы. Отжиг поверхностей трения при скольжении. Преобразование работы трения в тепло; диссипация энергии; задача теплопроводности при трении; температурные поля в элементах пар трения; распределение тепловых потоков между трущимися деталями; температурная вспышка; гипотеза суммирования температур; специфика расчета температур на поверхностях трения при наличии поверхностных пленок (покрытий); эффективная глубина проникновения тепловых потоков на микро и макроконтакте при трении; влияние температуры и температурного градиента на трение. Особенности трения металлов, композитов, слоистых твердых тел и др. Теория трения качения.</p>	136
СД.10.	<p>Основы теории изнашивания</p> <p>Классификация видов изнашивания. Модели разрушения упругого, жесткопластического и хрупкого тел; резание; усталостная природа изнашивания; модель усталостного разрушения поверхности при трении; основные уравнения изнашивания; термодинамика изнашивания; влияние окружающей среды на свойства поверхностных слоев материалов и их разрушение при трении. Влияние вторичных структур, остаточных напряжений, продуктов износа, влияние</p>	136

	<p>силовых, тепловых, электрических и магнитных полей на процесс изнашивания. Кинетика изнашивания; самоорганизующие процессы в зоне фрикционного контакта изнашивание при приработке установившемся режиме; вероятностный характер изнашивания. Характеристики основных видов изнашивания (абразивное, гидро и газоабразивное, гидро и газозерозионное, усталостное, кавитационное, изнашивание при схватывании, изнашивание при ударных воздействиях, коррозионно-механическое, фреттингкоррозия, электроэрозия, водородный износ и др.). Предельный и допустимый износ, прогнозирование формоизменения деталей и узлов трения при изнашивании. Векторная интерпретация изнашиваемого объема материала. Влияние износа на кинематические и динамические характеристики машин. Постановка и методы решения контактноизносных, температурно-контактноизносных задач. Расчет изнашивания методами математического эксперимента. Ресурс узлов трения. Экологические оценки влияния продуктов изнашивания на здоровье человека. Конструкторские, материаловедческие, технологические и эксплуатационные методы повышения износостойкости.</p>	
СД.11.	<p>Основы теории смазки и смазочные материалы</p> <p>Виды смазки. Диаграмма Герси-Штрибека. Гидродинамическая смазка; уравнение Рейнольца; образование и несущая способность масляного клина. Постановка и методы решения задачи гидродинамической смазки подшипников скольжения. Эластодинамическая смазка; гидростатическая смазка; граничная смазка, области их существования. Образование и разрушение граничного слоя; избирательный перенос; смешанная смазка. Газовая смазка и ее особенности. Виды смазочных материалов (жидкий, твердый, пластичный и газообразный). Базовые масла и присадки; виды присадок и их действие. Смазочные материалы для конкретного оборудования (моторные, трансмиссионные, промышленные, авиационные, компрессорные и другие). Основные характеристики смазочных материалов и методы их определения. Методы смазывания (одноразовая, ресурсная, погружением, циркуляционная, капельная, ротопринтная и другие). Конкретные примеры смазки узлов трения и подбора сма-</p>	136

	зочных материалов. Экологические оценки влияния смазочных материалов на окружающую среду.	
СД.12.	<p>Методы моделирования процессов в трибосистемах</p> <p>Физические, математические, аналоговые, имитационные и другие методы моделирования. Теория подобия виды моделирования при изучении трения и изнашивания; теоремы подобия; обобщенные переменные и критерии подобия. Решение триботехнических задач с применением критериев подобия для анализа результатов и свертки информации. Методы составления уравнений подобия, описывающих процесс трения и изнашивания. Методы составления иерархических моделей получения замкнутого математического описания и система ограничений; методы определения масштабных коэффициентов для перехода от модели к натуре. Теория планирования многофакторного эксперимента. Численные методы моделирования напряженно-деформированного состояния контактирующих тел, тепловых и динамических процессов в узлах трения машин и агрегатов.</p>	136
СД.13.	<p>Триботехническое материаловедение и триботехнология</p> <p>Основы триботехнического материаловедения. Металлы и другие материалы в узлах трения. Антифрикционные материалы. Методика подбора материалов пар трения, их совместимость; теория и практика расчетов основных технологических параметров получения и обработки (переработки) новых материалов, параметров технологической оснастки. Управление структурой и характеристиками антифрикционных и фрикционных материалов; влияние качества обработки сопрягающихся поверхностей и точности их взаимного расположения на износостойкость узлов трения. Шероховатость поверхности; твердость поверхности; термическая обработка поверхностей трения: закалка, отпуск, нормализация; объемная и поверхностная термообработка; влияние структуры поверхностного слоя материала на износостойкость. Химико-термическая обработка рабочих поверхностей трения: цементация, азотирование, борирование, алитирование и т.п. Гальванические покрытия поверхностей; металлизация напылением; графитирование; покрытие дисульфидом молибдена; наплавка по-</p>	119

	<p>верхностей трения: электродуговая, газовая, газопламенная, индукционная, под флюсом, в среде газа и т.п.; алмазное выглаживание; финишная антифрикционная безабразивная обработка (ФАБО) поверхностей стальных и чугуновых деталей; механический наклеп; электроискровое и электродуговое упрочнение поверхностей; обработка поверхностей трения лучом лазера. Экологические показатели процессов изготовления и эксплуатации материалов узлов трения.</p>	
СД.14.	<p>Машины для триботехнических испытаний Объекты испытаний; основные принципы построения испытательного триботехнического оборудования. Типовые машины трения и требования к образцам. Стенды для испытаний натуральных конструкций. Измерительные системы машин. Оценка погрешностей испытаний.</p>	221
СД.15.	<p>Методы испытаний на трение и износ Цели и задачи испытаний пар и узлов трения. Структура испытаний: лабораторные, стендовые, полигонные, эксплуатационные и другие виды испытаний. Рациональный цикл последовательных испытаний. Использование методов физического эксперимента и планирования эксперимента для задания режимов испытаний и обработки их результатов. Испытания на трение и изнашивание в условиях эксплуатации. Меры обеспечения безопасности персонала при испытаниях.</p>	102
СД.16.	<p>Динамика машин с узлами трения Динамическая модель машины с фрикционными узлами; обобщенная динамическая модель фрикционного узла; эквивалентные системы машин; методы упрощения динамических моделей до уровня минимальной сложности; фазочастотная идентификация математических моделей динамических систем. Численное моделирование динамических процессов в машинах с узлами трения; моделирование теплодинамических процессов в динамических системах с узлами трения типа фрикционных муфт и тормозов. Устойчивость динамических систем с трением; критерии устойчивости. Квазигармонические фрикционные автоколебания; динамика перехода от сил трения покоя к скольжению; релаксационные автоколебания; вынужденные колебания динамических систем с фрикционными элементами. Особенности введения раз-</p>	85

	личного вида фрикционных демпфирующих элементов в динамические системы для снижения в них колебаний. Влияние вибрации на силы трения и на работу узлов трения. Динамика самотормозящих систем.	
СД.17.	Основы проектирования и расчета узлов трения Формулировка задания на проектирование машин; компоновка; нагрузочные, скоростные, тепловые и другие условия работы узла трения; специфические условия (агрессивность среды, вакуум, магнитные поля и др.); патентный анализ конструкций узлов трения; конструктивные, технологические и эксплуатационные требования, обеспечивающие высокое качество их функционирования и долговечность. Методики расчета ресурса типовых узлов трения: зубчатых передач, цепных передач, ременных передач, фрикционных передач, передач винтгайка, опор скольжения и качения, сцепных фрикционных муфт и тормозов, шариковых и роликовых подшипников и др. Расчет износа с учетом изменения условий нагружения поверхностей трения в процессе изнашивания. Проектирование систем смазывания. Методы расчета экономической целесообразности использования узлов трения с учетом экологических требований и требований безопасности.	238
ДС.В.00	Дисциплины по выбору студента, устанавливаемые вузом	164
ФТД.00	Факультативные дисциплины	450
ФТД.01	Военная подготовка	450

Всего часов теоретического обучения	
Специальность 071100	9180
Специальность 071200	8262

5. Сроки освоения основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика”

5.1. Срок освоения основных образовательных программ подготовки инженера по специальности 071100 при очной форме обучения составляет 286 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, - 170 недель;

- экзаменационные сессии - не менее 20 недель;
- практики - 20 недель, в том числе:
 - учебная - 4 недели;
 - первая производственная - 6 недель;
 - вторая производственная - 6 недель;
 - преддипломная - 4 недели;
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, - не менее 16 недель;
- каникулы, включая 4 недели последипломного отпуска, - не менее 39 недель.

Срок освоения основных образовательных программ подготовки инженера по специальности 071200 при очной форме обучения составляет 260 недель, в том числе:

- теоретическое обучение, включая научно-исследовательскую работу студентов, практикумы, в том числе лабораторные, - 153 недели;
- экзаменационные сессии - не менее 21 недели;
- практики - 20 недель, в том числе:
 - учебная - 4 недели;
 - первая производственная - 6 недель;
 - вторая производственная - 6 недель;
 - преддипломная - 4 недели;
- итоговая государственная аттестация, включая подготовку и защиту выпускной квалификационной работы, - не менее 16 недель;
- каникулы, включая 8 недель последипломного отпуска, - не менее 39 недель.

5.2. Для лиц, имеющих среднее (полное) общее образование, сроки освоения основной образовательной программы подготовки инженера по очно-заочной (вечерней) и заочной формам обучения, а также в случае сочетания различных форм обучения, увеличиваются вузом до одного года относительно нормативного срока, установленного в п. 1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

5.3. Максимальный объем учебной нагрузки студента устанавливается 54 часа в неделю, включая все виды его аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы.

5.4. Объем аудиторных занятий студента при очной форме обучения не должен превышать в среднем за период теоретического обучения 27 часов в неделю. При этом в указанный объем не входят обязательные практические занятия по физической культуре и занятия по факультативным дисциплинам.

5.5. При очно-заочной (вечерней) форме обучения объем аудиторных занятий должен быть не менее 10 часов в неделю.

5.6. При заочной форме обучения студенту должна быть обеспечена возможность занятий с преподавателем в объеме не менее 160 часов в год,

если указанная форма освоения образовательной программы (специальности) не запрещена соответствующим постановлением Правительства Российской Федерации.

5.7. Общий объем каникулярного времени в учебном году должен составлять 7-10 недель, в том числе не менее двух недель в зимний период.

6. Требования к разработке и условиям реализации основной образовательной программы по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика”

6.1. Требования к разработке основной образовательной программы подготовки *инженера*.

6.1.1. Высшее учебное заведение самостоятельно разрабатывает и утверждает основную образовательную программу и учебный план вуза для подготовки инженера на основе настоящего государственного образовательного стандарта.

Дисциплины по выбору студента являются обязательными, а факультативные дисциплины, предусматриваемые учебным планом высшего учебного заведения, не являются обязательными для изучения студентом.

Курсовые работы (проекты) рассматриваются как вид учебной работы по дисциплине и выполняются в пределах часов, отводимых на ее изучение.

По всем дисциплинам федерального компонента и практикам, включенным в учебный план высшего учебного заведения, должна выставляться итоговая оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

6.1.2. При реализации основной образовательной программы высшее учебное заведение имеет право:

- изменять объем часов, отводимых на освоение учебного материала для циклов дисциплин - в пределах 5%, а для отдельных дисциплин цикла - в пределах 10%;
- формировать цикл гуманитарных и социально-экономических дисциплин, который должен включать из одиннадцати базовых дисциплин, приведенных в настоящем государственном образовательном стандарте, в качестве обязательных следующие 4 дисциплины: "Иностранный язык" (в объеме не менее 340 часов), "Физическая культура" (в объеме не менее 408 часов), "Отечественная история", "Философия". Остальные базовые дисциплины могут реализовываться по усмотрению вуза. При этом возможно их объединение в междисциплинарные курсы при сохранении обязательного минимума содержания;
- занятия по дисциплине “Физическая культура” при очно-заочной (вечерней), заочной формах обучения и экстернате могут предусматриваться по желанию студентов;

- осуществлять преподавание гуманитарных и социально-экономических дисциплин в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий и семинаров по программам, разработанным в самом вузе и учитывающим региональную, национально-этническую, профессиональную специфику, а также научно-исследовательские предпочтения преподавателей, обеспечивающих квалифицированное освещение тематики дисциплин цикла;
- устанавливать необходимую глубину преподавания отдельных разделов дисциплин, входящих в циклы гуманитарных и социально-экономических, математических и естественнонаучных дисциплин, в соответствии с профилем специальных дисциплин, реализуемых вузом;
- устанавливать в установленном порядке наименование специализаций, наименование дисциплин специализаций, их объем и содержание, а также форму контроля их освоения студентами;
- реализовывать основную образовательную программу подготовки *инженера* в сокращенные сроки для студентов высшего учебного заведения, имеющих среднее профессиональное образование соответствующего профиля или высшее профессиональное образование. Сокращение сроков проводится на основе аттестации имеющихся знаний, умений и навыков студентов, полученных на предыдущем этапе профессионального образования. При этом продолжительность сокращенных сроков обучения должна составлять не менее трех лет при очной форме обучения. Обучение в сокращенные сроки допускается также для лиц, уровень образования или способности которых являются для этого достаточным основанием.

6.2. Требования к кадровому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими, как правило, базовое образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины и систематически занимающимися научной и/или научно-методической деятельностью. Преподаватели специальных дисциплин должны иметь ученую степень и/или опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере.

6.3. Требования к учебно-методическому обеспечению учебного процесса.

Реализация основной образовательной программы подготовки дипломированного специалиста должна обеспечиваться доступом каждого студента к базам данных и библиотечным фондам, соответствующим по содержанию полному перечню дисциплин основной образовательной программы из расчета обеспеченности учебниками и учебно-методическими пособиями не менее 0,5 экз. на одного студента, наличием методических пособий и рекомендаций по всем дисциплинам и по всем видам занятий - практикумам, курсовому и дипломному проектированию, практикам, а

также наглядными пособиями, аудио-, видео- и мультимедийными материалами.

Лабораторными практикумами должны быть обеспечены дисциплины: информатика, физика, цикл химических дисциплин, сопротивление материалов, машиноведение, механика жидкости и газа, механика деформирования и контактирования твердых тел, колебания и устойчивость, термодинамика и теплопередача, электротехника и электроника, технология материалов, материаловедение, метрология, стандартизация и сертификация, физическая химия процессов трения и изнашивания, основы теории трения, основы теории изнашивания, основы теории смазки и смазочные процессы, трибологическое материаловедение и триботехнология, машины для триботехнических испытаний, методы испытаний на трение и износ.

Практические занятия должны быть предусмотрены при изучении дисциплин: иностранный язык; экономика машиностроительных производств; математика; прикладная математика; информатика; физика; начертательная геометрия и инженерная графика; физическая химия, физико-химические процессы при трении и изнашивании, механика деформирования и контактирования твердых тел, колебания и устойчивость, основы теории трения, основы теории изнашивания, основы теории смазки и смазочные материалы, методы моделирования процессов в трибосистемах, динамика машин с узлами трения, основы проектирования и расчета узлов трения.

Семинарские занятия должны быть предусмотрены для гуманитарных и социально-экономических дисциплин.

Библиотечный фонд должен содержать следующие журналы:

- “Известия РАН. Механика твердого тела”;
- “Механика. Реферативный журнал”;
- “Трение и износ”;
- ”Вестник машиностроения”;
- “Журнал технической физики”;
- “Заводская лаборатория”;
- “Журнал физической химии”;
- “Wear”;
- “Tribology”;
- “Int. J. Numerical Method of engineering”.

6.4. Требования к материально-техническому обеспечению учебного процесса.

Высшее учебное заведение, реализующее основную образовательную программу подготовки дипломированного специалиста, должно располагать материально-технической базой, соответствующей действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам и обеспечивающей проведение всех видов лабораторной, практической, дисциплинар-

ной и междисциплинарной подготовки и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных учебным планом.

Лаборатории вузов должны быть оснащены современными стендами, оборудованием и оснасткой, обеспечивающими практическое освоение изучаемых дисциплин.

В составе вуза должны быть центры, классы и лаборатории, оснащенные современной компьютерной техникой.

6.5. Требования к организации практик.

6.5.1. Практика студентов имеет целью закрепление полученных в вузе теоретических и практических знаний, а также адаптацию к рынку труда по конкретной специальности.

Практика проводится в сторонних организациях или на кафедрах и в научных лабораториях вуза.

Содержание практики определяется выпускающими кафедрами с учетом интересов и возможностей подразделения, в котором она проводится, и регламентируется программами по ее видам.

6.5.2. Учебная практика.

Цель учебной практики – ознакомление с производством, организацией работы конструкторского и технологического отделов, нормативно-технической документацией; ознакомление с технологическими процессами и оборудованием, методами контроля технологических параметров и качества продукции.

6.5.3. Производственная практика.

Цель производственной практики – закрепление теоретических и практических знаний полученных при изучении общепрофессиональных дисциплин и дисциплин специальности.

Во время производственной практики студент должен:

изучить:

- организацию и управление деятельностью подразделения;
- вопросы финансирования и планирования разработок;
- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по эксплуатации оборудования, программам испытаний и оформлению технической документации;
- деятельность служб охраны труда и защиты окружающей среды;
- материалы для курсовых проектов и работ;

освоить:

- применяемые на производстве методы расчета узлов и конструкций;
- порядок пользования справочно-информационными материалами по профилю работы.

6.5.4. Преддипломная практика.

Преддипломная практика имеет своей целью приобретение опыта в исследовании актуальной научной проблемы или решении реальной инженерной задачи. Во время преддипломной практики студент должен:

изучить:

- проектно-технологическую документацию, патентные и литературные источники в целях их использования при выполнении выпускной квалификационной работы;
- назначение, состав, принцип функционирования проектируемого объекта;
- отечественные и зарубежные аналоги проектируемого объекта;

выполнить:

- сбор материалов для всех разделов выпускной (дипломной, исследовательской) работы;
- техническое задание на дипломный проект по установленной форме.

6.5.5. Аттестация по итогам практики проводится на основании оформленного в соответствии с установленными требованиями письменного отчета и отзыва руководителя практики от предприятия. По итогам практики выставляется оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно).

7. Требования к уровню подготовки выпускника по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика”

7.1. Требования к профессиональной подготовленности выпускника.

Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации, указанной в п.1.3. настоящего государственного образовательного стандарта.

Инженер по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика”

должен знать:

- постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы, касающиеся конструкторской подготовки производства;
- системы и методы проектирования;
- принципы работы, условия монтажа и технической эксплуатации проектируемых конструкций, технологию их производства;
- перспективы технического развития предприятия;
- оборудование предприятия, применяемую оснастку и инструмент;
- технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов изделий, аналогичных проектируемым;
- стандарты, методики и инструкции по разработке и оформлению чертежей и другой конструкторской документации;
- технические требования, предъявляемые к разрабатываемым конструкциям, порядок их сертификации;
- средства автоматизации проектирования;
- современные средства вычислительной техники, коммуникаций и связи;
- методы проведения технических расчетов при конструировании;
- применяемые в конструкциях материалы и их свойства;
- порядок и методы проведения патентных исследований;

- основы изобретательства;
- методы анализа технического уровня объектов техники и технологии;
- цели и задачи проводимых исследований и разработок, отечественную и зарубежную информацию по этим исследованиям и разработкам;
- современные методы и средства планирования и организации исследования и разработок, проведение экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации, в том числе с применением ЭВМ;
- основы трудового законодательства и организации труда;
- правила и нормы охраны труда.

7.2. Требования к итоговой государственной аттестации выпускника

7.2.1. Итоговая государственная аттестация инженера включает выпускную квалификационную работу и государственный экзамен, позволяющий выявить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач.

7.2.2. Требования к выпускной квалификационной работе.

Выпускная квалификационная работа инженера (дипломный проект или работа) представляет собой законченную научно-исследовательскую, проектную или технологическую разработку, в которой решается актуальная задача для направления подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика” по проектированию или исследованию одного или нескольких объектов профессиональной деятельности и их компонентов, указанных в п. 1.4.2. настоящего стандарта.

Дипломная работа (проект) должна быть представлена в форме рукописи. Требования к содержанию, объему и структуре дипломной работы (проекта) определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, государственного образовательного стандарта по направлению подготовки дипломированного специалиста “Прикладная механика” и методических рекомендаций УМО вузов по образованию в области машиностроения и приборостроения.

7.2.3. Требования к государственному экзамену.

Перечень дисциплин, вынесенных на государственный экзамен, определяется вузом с учетом особенностей реализуемой образовательной программы.

Порядок проведения и программа государственного экзамена по специальностям, относящимся к направлению подготовки дипломированных специалистов “Прикладная механика”, определяются вузом на основании методических рекомендаций и соответствующих примерных программ, разработанных УМО вузов по образованию в области машиностроения и приборостроения, а также на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, и настоящего государственного образовательного стандарта.

СОСТАВИТЕЛИ:

Учебно-методическое объединение вузов
по образованию в области машиностроения
и приборостроения

Председатель Совета УМО

И.Б. Федоров

Заместитель председателя Совета УМО

С.В. Коршунов

СОГЛАСОВАНО:

Управление образовательных программ и
стандартов высшего и среднего
профессионального образования

Г.К. Шестаков

Начальник отдела технического
образования

Е.П. Попова

Главный специалист

С.Л. Черковский