

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.05.2024 09:20:44
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский университет дружбы народов»**

АННОТАЦИИ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ) ОП ВО

Изучение дисциплин ведется в рамках освоения основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО)

Системная инженерия машиностроительных производств
(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

реализуемой по направлению подготовки/специальности:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
(код и наименование направления подготовки/специальности)

*Дисциплины (модули) изучаются в рамках освоения ОП ВО «Системная инженерия
машиностроительных производств»
по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств*

Наименование дисциплины	Высшая математика
Объём дисциплины	15 ЗЕ (540 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Линейная алгебра	Системы линейных уравнений. Определители и системы n-го порядка. Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричный метод решения систем линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
Аналитическая геометрия	Векторная алгебра. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Направляющие косинусы. Базис. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Полярная система координат. Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая в пространстве, общие, канонические и параметрические уравнения. Линии второго порядка. Поверхности второго порядка
Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Функция. Предел функции. Числовые последовательности. Непрерывность функций. Производная. Дифференциал и его геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши. Предел отношения двух бесконечно малых величин (правило Лопиталя). Формула Тейлора. Разложение элементарных функций по формуле Тейлора (Маклорена). Метод Ньютона. Общая схема исследования функций и построения их графиков. Комплексные числа.
Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Правила интегрирования. Интегрирование методом замены переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы, основные свойства. Площадь криволинейной

	трапеции. Площадь криволинейного сектора в полярных координатах. Длина дуги кривой
Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах: уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения, уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. Метод Эйлера. Физические и геометрические задачи, решаемые при помощи дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности задачи Коши для уравнения n -го порядка. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка: свойства решений однородных и неоднородных уравнений, фундаментальная система решений, структура общего решения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами
Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков. Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент
Ряды	Числовые ряды. Признаки сравнения сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера и Коши. Интегральный признак. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряды Тейлора. Ряды Фурье

Наименование дисциплины	Математические методы в инженерных приложениях
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Численные методы	Численные методы линейной алгебры. Аппроксимация и интерполяция. Методы решения задачи Коши. Методы решения начально-краевых задач.
Методы оптимизации	Постановка задач оптимизации. Численные методы одномерной оптимизации.

	Многомерная оптимизация. Элементы выпуклой оптимизации.
Наименование дисциплины	История России
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
История как наука.	Сущность основных функций исторического знания; понятие об исторических источниках, их виды и содержание; сущность основных методологических подходов в исторической науке и их основоположников, основные принципы и методы исторического исследования
Древняя Русь	Хронологические и географические рамки истории России. История России как часть мировой истории. Происхождение человека. Этногенез восточных славян как народа индоевропейской семьи. Основные этапы становления государства Русь в раннесредневековой Европе. Принятие христианства. Влияние наследия древних цивилизаций на Русь.
Русь в конце X – первой половине XIII вв.	Особенности общественного строя стран Европы и Азии в период Средневековья. Эволюция восточнославянской государственности к началу XII в.; особенности развития наиболее крупных центров Руси этого периода: Владимиро-Суздальского и Галицко-Волынского княжеств, Новгородской республики. Монгольские завоевания в Азии и Европе. Борьба Руси за независимость в XIII в. Западная экспансия. Последствия и значение установления монгольского господства. Русь в системе Ордынского государства.
Русские земли во второй половине XIII – начале XVI вв. и европейское средневековье	Процесс образования единого государства в раннее Новое время на Руси и в странах Западной Европы (Англия, Франция, Испания, Португалия): общее и особенное. Влияние природно-климатических условий. Основные события завершающего этапа образования единого Российского государства. Правление Ивана III. Экономика, общество, система правления, культура. Великое княжество Литовское. Влияние Востока и Запада на развитие России на рубеже XV – XVI вв.
Россия и страны Западной Европы в XVI - XVII вв.	Происхождение понятия «Новое время», хронологические рамки и периодизация. Россия и страны Западной Европы в XVI в.

	<p>Правление Ивана IV. Крепостнический и капиталистический векторы развития на Востоке и Западе Европы. Концепция «Москва – Третий Рим». Культура средневековой эпохи. Системный кризис начала XVII в. Смутное время в России. Борьба с иностранной интервенцией и ее последствия. Модернизационные процессы на Западе и в России. Правление Алексея Михайловича. Реформа церкви. Старообрядчество как русская форма протестантизма. Присоединение Украины. Тридцатилетняя война и Вестфальская система международных отношений.</p>
<p>Россия, Запад и Восток в XVIII в.</p>	<p>Реформы Петра I. Модернизация и ее особенности в России. Внешняя политика России в 1-ой четверти XVIII в. Становление российской империи и ее особенности. Эпоха дворцовых переворотов. Правление Елизаветы Петровны. Семилетняя война. Эпоха Просвещения. Правление Екатерины II. Крестьянские восстания. Отношения России со странами Запада и Востока (войны и союзы). Революция 1789 г. во Франции и ее влияние на внутреннюю и внешнюю политику России. Правление Павла I. Галломания русской элиты. Культура России XVIII. Общественная мысль (Н.И. Новиков, М.М. Щербатов, А.Н. Радищев). Массонство. Культурные влияния.</p>
<p>Россия и мир в первой половине XIX в.</p>	<p>Эпоха войн и «революционных бурь» конца XVIII - начала XIX в. в Европе. Преобразования Александра I. Отечественная война 1812 г.: влияние на развитие страны и международные отношения. Заграничный поход. Декабризм. Рост национализма в Европе. Особенности социально-экономического, политического и культурного развития России и стран Запада. Правление Николая I. «Золотой век» русской литературы. Западники и славянофилы. Внешняя политика России и всплеск русофобии. Россия и Польша.</p>
<p>Россия и мир во второй половине XIX в.</p>	<p>Восточный вопрос в системе международных отношений. Крымская война и ее последствия. Отмена крепостного права в России и Гражданская война в США. Особенности социальной структуры России эпохи рыночной модернизации. Национальный вопрос. Итоги правления Александра II. Общественное движение в пореформенной России: либералы, консерваторы, народники,</p>

	<p>марксисты. Споры о путях развития России и ее отношении к Западу. Присоединение к России Средней Азии. Политика Александра III. Международные отношения в 1870-1890-х гг. Начало образования военных блоков. Складывание колониальной системы. «Большая игра» - противоборство России и Британии на Востоке. Политика России на Востоке. Особенности отношений Российской империи и ее национальных окраин. Культура и наука России 2-ой половины XIX в.</p>
<p>Россия и мир в начале XX в.</p>	<p>Особенности имперской политики России, Великобритании, Франции и Германии. Сближение России с Францией. Формирование Антанты. Нарастание мирового социально-экономического кризиса. Российские реформы в контексте мирового развития в начале XX в. Быт города и деревни. Первая русская революция. Социально-экономическое и политическое развитие России в 1907-1917 гг. III и IV Государственные думы. Политические партии. Теория империализма. Завершение раздела мира и обострение империалистических противоречий. Складывание блоков. Начало войны. Планы сторон. Влияние войны на экономику и общество Российской империи. Назревание общенационального кризиса. Последствия войны. Версальская система международных отношений. Развитие культуры и науки в начале XX в. «Серебряный век» русской литературы.</p>
<p>Россия и мир в 1917 – 1939 гг.</p>	<p>Великая Российская революция 1917–1922 гг.: причины, сущность, хронологические рамки в исторической литературе, итоги. Революционный кризис в Европе в 1918–1919 гг.: идея мировой революции и попытки ее реализации. Гражданская война. Складывание советской социально-политической модели. Формирование однопартийной политической системы. Национальные окраины России в этот период. Образование СССР. Особенности советской национальной политики и национально-государственного устройства. Военный коммунизм. Новая экономическая политика. Внутрипартийная борьба в ВКП(б). Укрепление власти И.В. Сталина. Курс на строительство социализма в одной стране. Модернизация в СССР 1930-х гг. Осуществление социалистической</p>

	<p>индустриализации в СССР. Первые пятилетки и их результаты. Массовая коллективизация сельского хозяйства и ее последствия. Успехи Советской власти в культурной сфере и сфере образования. Эволюция политического режима. Формирования авторитарной Внешняя политика СССР в 1930-х гг. Мировой экономический кризис 1929 г. и «великая депрессия», их влияние на развитие стран Запада. Появление фашизма и национал-социализма. «Новый курс» Ф. Рузвельта. «Народные фронты» в Европе. Гражданская война в Испании. Японская агрессия на озере Хасан и на реке Халкин-Гол. Пакт «Молотова-Риббентропа». Советско-финская война. Современные споры в исторической литературе о международных отношениях в 1939–1941 гг. политической системы. Репрессии. Дискуссии о событиях 1930 гг. Теория тоталитаризма.</p>
<p>Вторая мировая война</p>	<p>Предпосылки и начало Второй мировой войны. Великая Отечественная война – основные этапы. Перестройка экономики на военный лад. Изменения в структуре власти, в жизни советских людей. Создание антигитлеровской коалиции. Основные сражения Великой Отечественной войны. Партизанская борьба. Советский тыл в годы войны. Освобождение оккупированных территорий СССР и Восточно-Европейских государств от фашистских захватчиков. Героизм советского народа. Полководцы. Выработка союзниками глобальных стратегических решений по послевоенному переустройству мира (Тегеранская, Ялтинская, Потсдамская конференции). Мир концентрационных лагерей. Нюрнбергский процесс: осуждение и наказание руководящих нацистских преступников. Современные фальсификации истории Второй мировой войны. Дискуссии о виновнике войны, цене победы и роли СССР в разгром фашистской Германии. Коллаборационизм и политика СССР по отношению к национал-фашистам на западных территориях. Решающий вклад Советского Союза в разгром фашизма и японского милитаризма. Модуль «Без срока давности».</p>
<p>СССР и мир в 1945 –1991 гг.</p>	<p>Власть и общество в СССР в первые послевоенные годы. Образование двухполярного мира. Утрата атомной монополии США. Новые международные</p>

организации. Начало холодной войны. Создание НАТО. План Маршалла и окончательное разделение Европы. Формирование социалистического лагеря. Создание Совета экономической взаимопомощи (СЭВ). Реформаторские поиски в советском руководстве. Научно-техническая революция и ее влияние на ход мирового развития. Содержание и значение реформ Г.М. Маленкова и Н.С. Хрущева в развитии экономики СССР в 1954 – 1964 гг. XX съезд КПСС и его влияние на развитие страны и международных отношений. «Оттепель» в духовной сфере. Изменения в теории и практике советской внешней политики. Антиконституционная передача РСФСР Крыма и Севастополя Украине. Крах колониальной системы. Обострение международной обстановки. Создание Организации Варшавского Договора (ОВД). Победа революции в Китае и создание КНР. Корейская война 1950–1953 гг. Япония после Второй мировой войны. Создание государства Израиль и проблема урегулирования конфликтов на Ближнем Востоке. Венгерские события 1956 г. Формирование движения неприсоединения. Арабские революции, «свободная Африка». Революция на Кубе. Усиление конфронтации сверхдержав и двух мировых систем. Берлинский кризис 1961 г. Карибский кризис (1962 г.). Развитие мировой экономики в 1964-1991 гг. Создание и развитие международных финансовых структур (Всемирный банк, МВФ, МБРР). Трансформация неокOLONиализма и экономическая глобализация. Интеграционные процессы в послевоенной Европе. Создание Европейского экономического союза. СССР в середине 1960 – 1980-х гг.: стабилизация и нарастание кризисных явлений. Эпоха «застоя». Власть и общество в первой половине 80-х гг. Формирование диссидентского движения в СССР. Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. Политический кризис 1968 г. в социалистических странах и последствия его силового решения. Создание ракетно-ядерного щита СССР. Достижение стратегического паритета с НАТО. Хельсинское совещание по безопасности в

	<p>Европе (август 1975 г.). Образование СБСЕ (с 1994 г. – ОБСЕ). Ядерный клуб. МАГАТЭ. Становление систем контроля за нераспространением ядерного оружия. Участие вооруженных сил Советского Союза во внутривосточных событиях в Афганистане. Причины и первые попытки всестороннего реформирования советской системы в 1985 г. Политика «ускорения». Горбачевская «перестройка». Усиление центробежных тенденций в многонациональном государстве (1990-1991 гг.). «Парад суверенитетов». «Новое политическое мышление» и изменение геополитического положения СССР. Внешняя политика СССР в 1985–1991 гг. Дискуссия о времени завершения холодной войны. Вывод советских войск из Афганистана. Распад СЭВ и кризис мировой социалистической системы. ГКЧП и его последствия: распад СССР, прекращение деятельности КПСС. Образование Содружества Независимых Государств (СНГ). Культура и наука СССР в 1945-1991 гг.</p>
<p>Россия и мир в конце XX – начале XXI вв.</p>	<p>Россия в 1990-е гг. Поиск пути развития. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, первые шаги по формированию гражданского общества и правового государства. «Шоковая терапия» - экономические реформы начала 1990-х гг. Падение промышленного и сельскохозяйственного производства, научно-технического потенциала. Формирование права частной собственности. Поляризация общества. Политический кризис 1993 г. и силовой демонтаж системы власти Советов. Конституция РФ 1993 г. Обострение международных отношений. Военно-политический кризис в Чечне, его причины и последствия. Становление новых властных структур в России. Формирование многопартийной системы. Образование, наука и культура в условиях рыночной экономики. Крах либеральных реформ. Внешняя политика в 1991 – 1999 гг. Уступки Западу. Трудности в налаживании политических, военных и экономических связей со странами СНГ. Договор о коллективной безопасности стран СНГ. Меры по защите российских соотечественников, проживавших на постсоветском пространстве. Образование Союза России и Белоруссии. Договорные</p>

начала Российской Федерации с НАТО и Советом Европы. Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Место России в многополярном мире. Расширение НАТО и ЕС на восток. Региональные и глобальные интересы России. Российская Федерация в начале XXI в. Современные проблемы человечества и роль России в их решении. Изменения в политической системе российского общества. Президентство В.В. Путина, его внутренняя и внешняя политика, национальная идея. Социально-экономическое положение РФ в период 2000-2017 гг. Модели модернизации общества и путей интенсификации российской экономики. Стратегия государственной национальной политики Российской Федерации. Мировые финансовые и экономические кризисы и их влияние на экономику России. Смена Россией приоритетов во внешней политике на рубеже XX-XXI веков. Налаживание международных экономических и военных связей. ЕврАзЭС (с 2015 г. ЕАЭС), ОДКБ, ШОС, БРИКС. Вступление России в ВТО. Совместная декларация России и Китая о многополярном мире. Современная концепция российской внешней политики в условиях многополярного мира. Противодействие РФ попыткам США вторгаться в сферу геополитических интересов на Кавказе, в Центральной Азии и в Прибалтике. Применение США вооруженной силы против Югославии и Ирака. Ликвидация государственности в Ливии. Создание экстремистских движений, поддерживаемых США, как основного фактора миграции населения из стран Ближнего Востока и Северной Африки. Международный терроризм, беженцы. Грузино-российский военный конфликт в августе 2008 г. Государственный переворот на Украине (февраль 2014 г.). Россия в условиях современных геополитических вызовов. Сущность глобальных процессов современности. Отказ от борьбы с неонацизмом в странах, бывших участниках антигитлеровской коалиции (Великобритания, США и др.) в нарушение Резолюции 69-й сессии ООН (декабрь 2014 г.). Возвращение Крыма и Севастополя в состав

	Российской Федерации. Санкции США и Евросоюза против России и их последствия. Нарастание международной напряженности. 2022 г. Начало СВО. Политика агрессивной русофобии со стороны США и стран НАТО. Информационные войны против РФ. «Отмена культуры». Культура и религия в современной России.
Роль РУДН им. П. Лумумбы, как «мягкой силы» в МО	Эволюция международных отношений в XX – XXI вв. СССР и Россия в условиях геополитических вызовов. Мирные инициативы СССР в послевоенный период, особенности открытия УДН в 1960, миссию Университета, особенности деятельности первого ректора – С. В. Румянцева, второго ректора – В. Ф. Станиса, третьего ректора – В. М. Филиппова. Ректор РУДН им. П.Лумумбы с 2020 г. О.А.Ястребов.

Наименование дисциплины	Основы российской государственности
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Что такое Россия?	Россия: цифры и факты. Страна в её пространственном, человеческом, ресурсном, идейно-символическом и нормативнополитическом измерении. Объективные и характерные данные о России, её географии, ресурсах, экономике. Население, культура, религии и языки. Современное положение российских регионов Россия: испытания и герои. Выдающиеся персоналии («герои»). Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории
Российское государствоцивилизация	Цивилизационный подход: возможности и ограничения. Исторические, географические, институциональные основания формирования российской цивилизации. Концептуализация понятия «цивилизация» Философское осмысление России как цивилизации. Роль и миссия России в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры
Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	Мировоззрение и идентичность. Ценностные вызовы современной политики, Концепт мировоззрения в социальных науках. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации.«Системная модель мировоззрения» и её репрезентации.

Политическое устройство России	Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса
	Генеалогия ведущих политических институтов, их история причины и следствия их трансформации. Уровни организации власти в РФ. Государственные проекты и их значение (ключевые отрасли, кадры, социальная сфера)
Вызовы будущего и развитие страны	Актуальные вызовы и проблемы развития России. Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации.
	Сценарии развития российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России.

Наименование дисциплины	История религий России
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Историко-религиоведческий раздел	Что такое религия. Роль и значение религии в истории и в жизни общества. Религиозность. Исторически ранние формы религии. Религии и конфессии. Религия в бесписьменных обществах и в Древнем Мире
	Предыстория христианства: Ближний Восток в I тысячелетии до н.э. Ветхозаветный иудаизм. Иудаизм периода Второго Храма. Формирование и кодификация ветхозаветного канона. Иудаизм и античность. Современный иудаизм
	Возникновение христианства. Формирование новозаветного канона. Вселенские соборы. Символ веры. Христианское вероучение. Древневосточные церкви. Христианство до разделения церквей
	Великая схизма. Особенности восточного и западного христианства. Мировое православие. Католицизм. Протестантизм. Поместные православные церкви. Древневосточные церкви
	Возникновение ислама. Коран и Сунна. Столпы ислама и основы веры. Суннизм, шиизм, хариджизм, суфизм. Распространение ислама. Современный ислам

	Буддизм: истоки и основные идеи. Тхеравада, махаяна, ваджраяна. Основные буддистские тексты. Буддизм в Тибете и Центральной Азии. Современный буддизм
	Религиозная ситуация в современном мире. Новые религиозные движения. Религиозный радикализм и экстремизм. Риски и угрозы в религиозной сфере
Исторические аспекты формирования России как поликонфессионального государства-цивилизации	От Древней Руси к Российскому государству. Крещение Алании. Крещение Руси. Принятие ислама народами Волжской Булгарии. Формирование единого культурного пространства. Россия и Орда. Борьба с экспансией крестоносцев. Формирование единого Русского государства. Установление автокефалии Русской церкви
	Россия в XVI – XVII веках: от великого княжества к царству. Россия как многонациональная и поликонфессиональная держава. Установление патриаршества. Роль Русской церкви в преодолении Смуты. Реформы патриарха Никона и возникновение старообрядчества. Интеграция народов, традиционно исповедующих ислам. Развитие православного и мусульманского духовенства. Миссионерство и христианизация в контексте русских географических открытий
	Россия в конце XVII - XVIII веках: от царства к империи. Церковная реформа Петра Великого. Укрепление веротерпимости. Признание буддизма. Российская империя в XIX – начале XX вв. Религиозная жизнь в начале XX в.
	Россия в «годы великих потрясений». Религия в советском обществе. Всероссийский поместный собор 1917 года и восстановление патриаршества. Декрет об отделении церкви от государства и школы от церкви. Обновленчество. Политика советского государства в отношении религии. Роль религиозных организаций в Великой Отечественной войне. Возрождение религиозной жизни в 1980-х – 1990-х гг.
	Религиозная жизнь в современной России. Государственно-религиозные и межрелигиозные отношения. Традиционные религии Российской Федерации.
Религиозные традиции России и традиционные российские духовно-нравственные ценности	Человек и его место в мире. Христианская, исламская, буддийская и иудейская религиозные антропологии. Тело и сознание. Рождение и смерть. Ценность земной жизни

	человека и ее смыслы. Человеческое достоинство. Религия и этика. Посмертное бытие. Память о предках.
	Понятие традиционных российских духовно-нравственных ценностей. Общность духовно-нравственных ценностей для верующих и неверующих. Христианство, ислам, буддизм и иудаизм об общественной морали. Этика созидательного труда и человеколюбия. Ценности семьи. Религиозные традиции России о милосердии, социальной справедливости, коллективизме, взаимопомощи и взаимоуважении.
	Религиозные традиции России и общероссийская гражданская идентичность. Служение Отечеству и ответственность за его судьбу. Историческая память о совместном мирном созидании и совместной защите Родины. Исторически сложившееся духовно-нравственное единство народов России. Россия как поликонфессиональное государство-цивилизация
	Российское законодательство о религиозных объединениях. Миссионерская деятельность. Имущество религиозного назначения. Объекты культурного наследия. Государственно-религиозные отношения. Совет по взаимодействию с религиозными объединениями при Президенте Российской Федерации. Межрелигиозный совет России. Религиоведческая экспертиза. Религиозные организации Российской Федерации и задачи сохранения и укрепления традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Наименование дисциплины	Основы военной подготовки. Безопасность жизнедеятельности
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Безопасность жизнедеятельности	Основы безопасности жизнедеятельности человека: сущность и содержание
	Пожарная безопасность
	Антитеррористическая безопасность
	Противодействие коррупции и предупреждение коррупционных рисков
	Здоровый образ жизни
	Информационная безопасность личности

	Безопасность жизнедеятельности человека в чрезвычайных ситуациях
	Гражданская оборона как система общегосударственных мер по защите населения от опасностей
	Основы охраны труда
Основы военной подготовки	Радиационная, химическая и биологическая защита
	Основы тактики общевойсковых подразделений
	Огневая подготовка
	Основы инженерного обеспечения и организации связи
	Строевая подготовка
	Общевойсковые уставы ВС РФ
	Правовые основы обороны государства
	Военно-политическая подготовка
	Первая помощь с элементами тактической медицины
	Военная топография. Беспилотные летательные аппараты

Наименование дисциплины	Основы программирования
Объём дисциплины	4 ЗЕ (144 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Информация и информатика	Основные понятия. Предмет и задачи информатики
	Информация и её свойства
	Арифметические и логические основы работы ЭВМ
	Кодирование информации
	Перспективы развития информатики
	Современные аспекты программирования. Классификация и области применения современных языков программирования
Вычислительная техника	История развития и классификация ЭВМ
	Архитектура ЭВМ. Состав вычислительной системы
	Принципы функционирования элементов вычислительной системы
	Компьютерные сети
Программное обеспечение	Системное программное обеспечение
	Прикладное программное обеспечение
Основные понятия моделирования и алгоритмизации	Этапы решения задачи при помощи ЭВМ
	Модели и их классификация

	Понятие и свойства алгоритма. Способы описания алгоритма
Язык программирования Python	Интерпретатор. Базовый синтаксис. Модель памяти. Типы данных
	Логические конструкции. Циклы и ветвления
	Функции. Передача аргументов. Область видимости. Стек вызовов
	Работа с файлами. Свойства и виды файлов. Сериализация данных
	Блочная организация программы. Модули и пакеты. Менеджер пакетов pip
Библиотеки Python для решения научных и прикладных задач	Визуализация данных при помощи библиотеки Matplotlib
	Решение задач статистики и линейной алгебры при помощи библиотек NumPy и Pandas
Основы искусственного интеллекта	Введение в системы искусственного интеллекта
	Нейронные сети
	Машинное зрение
	Распознавание речи
	Модели и методы представления знаний.

Наименование дисциплины	Русский язык и культура речи
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основные понятия курса: язык как основное средство общения, литературный язык, нелитературные разновидности языка, речь, культура речи. Общая характеристика современного русского литературного языка. Норма как основа культуры речи.	Цели и задачи, содержание и организация дисциплины «Русский язык и культура речи». Язык как средство общения. Литературный язык и нелитературные разновидности языка. Речь как реализация языковой системы в конкретной коммуникативной ситуации. Определение понятий «речевое общение», «речевая ситуация», «речевая культура». Культура речи как необходимый компонент риторического образования специалиста. Норма как основа речевой культуры, искусства общения.
Нормы современного русского литературного языка.	Орфоэпические нормы и интонация как основа культуры устной (звучащей) речи.
	Морфологические нормы: трудные случаи образования и употребления грамматических форм слова.
	Синтаксические нормы. Трудные случаи согласования и управления в словосочетаниях. Предупреждение ошибок в построении простого и сложного предложений.

	Лексические нормы: правильность словоупотребления как необходимое условие эффективной речевой коммуникации.
Стилистические ресурсы языка.	Основные понятия стилистики. Стилиевое многообразие русского языка.
	Общая характеристика, жанры и языковые средства научного стиля. Основные жанры учебно-научной литературы.
	Письменная коммуникация в учебно-научной сфере. Структурно-языковые особенности плана, конспекта и аннотации. Речевые стереотипы, переработка информации и правила составления.
	Письменная коммуникация в деловой сфере. Структурно-языковые особенности и требования к оформлению документов. Этические нормы деловой переписки. Структура делового письма и языковые клише. Речевой этикет в документе. Деловая переписка по Интернету.¶
Основы ораторского искусства	Роды и виды ораторского искусства. Подготовка к выступлению: композиция и план. Особенности убеждающей речи. Виды аргументов и способы аргументации
	Оратор и его аудитория. Установление контакта и поддержание внимания слушателей. Советы начинающему оратору.
Итоговый контроль. Проверка умений и навыков, полученных в результате обучения	Студенческая конференция (выступления студентов по предложенным темам и их обсуждение)
	Зачётная контрольная работа.

Наименование дисциплины	Физическая культура.
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Практический	Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов
	Социально – биологические основы физической культуры
	Льбжная подготовка
	Основы здорового образа жизни студента
	Самоконтроль занимающихся физической культурой и спортом
	Легкая атлетика
Контрольный раздел	Прием контрольных тестов и нормативов

Наименование дисциплины	Философия
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Природа философского знания	Философия в мире духовной культуры: основной предмет философии Философия и картины мира Философия и наука
Исторические типы философии	Античная философия и становление рационального познания Средневековая философия, философия Возрождения и Нового времени Современная философия: направления, проблематика и тенденции
Проблемы философии науки: человек и общество в современном мире	Философия и социально-гуманитарное знание: модели реальности Современные проблемы естествознания и математики: философские основания науки Современные проблемы философии и глобальные научные вызовы

Наименование дисциплины	Правоведение
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в теорию права.	Понятие и признаки права. Право в системе социальных норм. Источники и принципы права. Норма права и ее структура. Правовые отношения: понятие и признаки. Юридические факты. Правонарушение и юридическая ответственность. Правотворчество: понятие и виды. Систематизация права. Система права. Национальное и международное право. Права и свободы человека. Классификация прав человека. Механизмы защиты прав человека.
Введение в теорию государства.	Происхождение государства. Понятие и признаки государства. Функции и механизм государства. Форма государства: форма правления, форма государственного устройства, политический режим.
Основы конституционного права.	Понятие конституционного права как отрасли права. Предмет и метод конституционного

	права.
	Источники конституционного права.
	Основные институты конституционного права.
Основы административного права.	Понятие административного права как отрасли права. Предмет и метод административного права.
	Источники административного права.
	Основные институты административного права.
	Понятие административного правонарушения и административной ответственности.
Основы гражданского права.	Понятие гражданского права как отрасли права.
	Предмет и метод гражданского права.
	Источники гражданского права. Принципы гражданского права.
	Гражданское правоотношение. Физические и юридические лица как субъекты гражданского права. Объекты гражданских прав.
	Понятие и содержание права собственности.
	Понятие гражданско-правовой сделки. Понятие и содержание гражданско-правового договора.
	Сроки в гражданском праве. Исковая давность.
	Понятие и виды обязательств. Гражданско-правовая ответственность.
	Основы наследственного права.
Основы уголовного права.	Понятие уголовного права как отрасли права.
	Предмет и метод уголовного права.
	Источники уголовного права. Действие уголовного закона в пространстве, во времени и по кругу лиц.
	Понятие, признаки и состав преступления.
	Понятие и признаки уголовной ответственности. Обстоятельства, исключающие преступность деяния. Основания освобождения от уголовной ответственности.
	Понятие и виды уголовных наказаний.
Основы трудового права.	Понятие трудового права как отрасли права.
	Предмет и метод трудового права.
	Источники трудового права.
	Трудовой договор: понятие, содержание и виды.
	Рабочее время и время отдыха. Понятие оплаты труда.
	Дисциплина труда и трудовой распорядок.
	Трудовые споры: понятие и виды.
Основы семейного права.	Понятие семейного права как отрасли права.
	Предмет и метод семейного права.
	Источники семейного права. Основные институты семейного права.
	Понятие, признаки, условия и порядок заключения брака. Признание брака недействительным. Расторжение брака.
	Права и обязанности супругов. Права

	несовершеннолетних детей.
	Алиментные обязательства.

Наименование дисциплины	Промышленная экология
Объем дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в промышленную экологию	Основные направления антропогенной деятельности. Концепция промышленной экологии Основные экологические проблемы и инструменты их решения. Историческая динамика антропогенной деятельности Основное уравнение антропогенного воздействия на ОПС.
Технологии и общество.	Технологии и общество. Цикличность развития технологий. Основное уравнение антропогенного воздействия на ОПС. Концептуальная последовательность оценки взаимосвязи состояния технологического развития общества и его воздействия на окружающую среду.
Экологизация производства.	Основные направления экологизации производственной деятельности. Природно-ресурсная вертикаль Структурная перестройка экономики. Развитие и внедрение малоотходных и ресурсосберегающих технологий. Понятие наилучшей существующей технологии. Развитие территориально-производственных комплексов. Прямые природоохранные мероприятия.
Проблемы энергосбережения и обеспечения энергоэффективности	Энергосберегающие технологии – важнейшее направление реализации энергетической стратегии Нормативно-правовое обеспечение энергосбережения Мировая практика создания и реализации энергосберегающих технологий. Методы расчета энергоэффективности и определение целесообразности энергосберегающих мероприятий для промышленных объектов.
Направления хозяйственной деятельности и их воздействие на элементы биосферы	Экологические проблемы энергетики. Управление эмиссией парниковых газов. Внедрение экологически эффективных проектов и технологий на энергетических предприятиях. Экологические аспекты развития возобновляемых источников энергии. Ветроэнергетика, гидроэнергетика, энергия солнечного света, геотермальная энергия. Эколого-экономические аспекты ВИЭ: отечественный и зарубежный опыт Транспорт и его влияние на ОПС. Трубопроводы. Морской и речной транспорт. Железнодорожный

	<p>транспорт. Техническое совершенствование автотранспорта. Экологические требования к автотранспортным средствам в РФ.</p> <p>Авиационный транспорт.</p>
<p>Экологические проблемы сельского хозяйства</p>	<p>Основные показатели, характеризующие воздействие сельского хозяйства на окружающую среду. Почвенный покров и его деградация. Оценка опасности загрязнения почв. Мероприятия по защите почв от водной и ветровой эрозии. Классификация ландшафтов. Сельскохозяйственные ландшафты и их разрушение. Разработка и внедрение почвовлагодберегающей техники для адаптивно-ландшафтного земледелия. Экологические проблемы животноводства. Обезвреживание отходов животноводческих ферм. Органическое сельское хозяйство. Экологически чистые продукты питания. Система добровольной сертификации экологического и биодинамического хозяйствования.</p>
<p>Инновации и модернизация в промышленности Отечественный и зарубежный опыт</p>	<p>Модернизация и государственная инновационная политика как основа социально-экономической стратегии развития регионов Российской Федерации</p> <p>Системная модернизация: повышение качества кадрового потенциала, реструктуризация сети промышленных предприятий и научных организаций, наращивание исследовательского потенциала, инвентаризацию созданных звеньев национальной инновационной системы, развитие инвестиционных инструментов и механизмов стимулирования науки и инноваций. Зарубежный опыт.</p> <p>Приоритетные направлений развития науки, технологий и техники в РФ. Технологические платформы.</p>
<p>Проектирование с учетом требований сохранения окружающей среды.</p>	<p>Процесс проектирования. Отличия проектирования с учетом требований окружающей среды от традиционного соответствия экологическому регулированию.</p> <p>Проектирование и разработка промышленных продуктов. Концептуальные инструменты конструкторов - инструмент «Дом качества».</p> <p>Проектирование технологических процессов.</p> <p>Проектирование с учетом демонтажа и рециклинга</p> <p>Оценка жизненного цикла продукции</p> <p>Интегральная оценка экологичности используемых в производстве материалов.</p> <p>Матрица оценки экологически ответственного</p>

продукта

Наименование дисциплины	Иностранный язык
Объём дисциплины	10 ЗЕ (360 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Бытовая сфера общения	Я и моя семья. Семейные традиции. Понятие об артикле.
	Досуг. Группы местоимений. Порядок слов в предложении.
Учебно-познавательная сфера общения	Я и мое образование. Высшее образование в России. Мой вуз. Падежи.
	Старейшие университеты зарубежных стран. Числительные. Научная жизнь студентов.
Социально-культурная сфера общения	Я и мир. Иностранный язык в современном мире и его роль. Модальные глаголы.
	Страна изучаемого языка. Традиции и обычаи. Наречие. Сложноподчиненное предложение.
Профессиональная сфера общения	Объявления о вакансиях. Обязанности специалистов. Будущее время. Причастие.
	Выдающиеся деятели науки. Открытия. Страдательный залог. Прошедшее время.

Наименование дисциплины	Русский язык (как иностранный)
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Практическая грамматика РКИ. Научный стиль речи	Части речи: определение части речи, к которой относится слово; восстановление исходной формы слова; определение семантической группы имен существительных (предмет, лицо, процесс, свойство, отношение)
	Модель предложения: предмет и его характеристика; лицо и его действие; предмет и его свойство; предмет и его процессуальный признак; наличие/отсутствии предмета в данном месте
	Модификации и синонимичные варианты моделей предложений со значением: лицо и его действие, предмет и его процессуальный признак, предмет и его свойство
Научный стиль: вторичные способы обозначения ситуации и типы текстов	Вторичные способы обозначения ситуации: нахождение, образование, определение функции вторичных обозначений компонентов предложения. Текстобразующие функции вторичных обозначений ситуации как средство соединения предложений
	Предложения со значением: времени/условия, метода и способа действия и

	выражение информации с помощью простого предложения или сложного предложения.
	Типы текстов. Тексты о предметах
	Вид и форма как важные характеристики при описании некоторых предметов
	Составление типового текста о предмете с суммарной информацией
Типы коммуникативной организации учебнонаучных текстов	Составление типового текста о предмете с суммарной информацией
	Тексты о процессах. Типовые смыслы
	Тексты о свойствах. Структурно-языковые особенности.
Реферирование научного текста	Реферативные формы предложений
	Предложения с реферативной формой типа "Вечность материи". Основная конструкция предложений: субъект (S) – существительное, предикат (P) – прилагательное.
	Предложения с реферативной формой типа "Исследование чисел". Основная конструкция предложений: субъект (S) – существительное, предикат (P) – глагол
	Предложения с реферативной формой типа "Наличие/отсутствие в аудитории компьютера". Основные конструкции предложений: субъект (S) – существительное, предикат (P) – глагол
Реферирование научного текста (продолжение)	Отношение автора статьи к информации
	Связи между предложениями текста. Текстообразующая функция повторяющихся слов, вто-ричных обозначений ситуации, местоименных повторов и др.; авторизация связей между предложениями текста

Наименование дисциплины	Второй иностранный язык (практический курс)
Объём дисциплины	8 ЗЕ (288 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Знакомство	Вводные фразы. Личная информация о себе. Место жительства. Дни недели. Числительные. Порядок слов в предложении. Семья, родственники и друзья. Описание дома/квартиры. Семейные традиции. Местоимения и их виды.
Повседневная жизнь	Мои будни. Свободное время. Хобби и увлечения. Единственное и множественное число существительных. Прогноз погоды. Климат. Календарь. Время. Правильные и неправильные глаголы.

В городе	Транспорт. Отдых. Путешествия. Времена глагола.
	Еда. Национальная кухня. Заказ в кафе. Покупки. Предлоги места, времени и движения.
Будущая профессия	Мой университет. Изучаемые дисциплины. Профессия инженер. Типы наречий.
	Работа мечты. Описание рабочего процесса. Карьера. Модальные глаголы. Будущее и прошедшее время.

Наименование дисциплины	Введение в специальность
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в специальность	Закон об образовании Устав Вуза Положение о балльно-рейтинговой системе
Изделие и производство в машиностроении	Объекты производства Технологичность конструкций изделий Производственный и технологический процесс (ТП) Структура ТП Типы производства Классификация деталей, типовые ТП Концентрация и дифференциация ТП
Виды заготовок. Припуски на обработку	Основные понятия о заготовках Виды заготовок получение заготовок литьем получение заготовок давлением получение заготовок методом порошковой металлургии получение заготовок из пластмасс Основные понятия о припусках на обработку Методы определения припусков
Точность и качество изготовления деталей машин	Точность расположения Точность формы Точность размеров Шероховатость поверхности Связь точности размеров с шероховатостью поверхности
Методы обработки поверхностей	Обработка лезвийным инструментом Точение Строгание и долбление Фрезерование Протягивание и прошивание Сверление и зенкерование Обработка абразивным инструментом Шлифование

	<p>Хонингование Полирование Обработка поверхностным пластическим деформированием Обкатывание и раскатывание Калибрование отверстий Алмазное выглаживание Дробеструйная обработка Ультразвуковое пластическое деформирование Электрофизические и электрохимические методы обработки Электроэрозионная размерная обработка Ультразвуковая размерная обработка</p>
Металлообрабатывающие станки и инструмент	<p>Классификация станков по назначению Классификация станков по числу рабочих органов Классификация станков по точности Классификация станков по типу Металлорежущие инструменты в соответствии с типом станка Технологическая оснастка</p>
Конструкционные и инструментальные материалы в машиностроении	<p>Конструкционные материалы Черные металлы Сталь Чугун Цветные металлы Алюминиевые сплавы Медные сплавы Антифрикционные сплавы Неметаллические конструкционные материалы Инструментальные материалы Материалы для лезвийных инструментов Инструментальные стали Металлокерамические твердые сплавы Минералокермика Сверхтвердые материалы Материалы для абразивных инструментов Абразивы Связки</p>
Безопасность труда и обеспечение безопасности жизнедеятельности	<p>Безопасность жизнедеятельности Требования безопасности к производственному оборудованию Пожарная безопасность Электробезопасность Охрана окружающей среды</p>

Наименование дисциплины	Инженерная графика
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	

Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Геометрическое черчение.	Общие правила выполнения чертежей. ЕСКД. Формат, масштаб, линии чертежа. Основная надпись чертежа. Компонировка чертежа. Уклон, конусность. Деление окружности. Сопряжения. Лекальные кривые
Начертательная геометрия.	Предмет начертательной геометрии. Основные понятия. Задание геометрических образов. Позиционные задачи. Метрические задачи. Преобразование комплексного чертежа
Проекционное черчение.	Виды. Разрезы. Сечения. Аксонометрия. Нанесение размеров

Наименование дисциплины	Физика
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 часов)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Механика	<p>Кинематика материальной точки. Механическое движение. Материальная точка. Система отсчета. Прямолинейное и криволинейное, равномерное и переменное движение. Скорость, перемещение, путь, траектория, ускорение. Нормальное и касательное ускорение.</p> <p>Динамика материальной точки и системы материальных точек. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Масса и импульс. Второй закон Ньютона в дифференциальной форме. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона. Система материальных точек; центр масс и импульс системы. Теорема о движении центра масс. Закон сохранения импульса системы материальных точек. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.</p> <p>Работа и энергия. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. Потенциальные и непотенциальные силы. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Трение скольжения. Диссипация механической энергии. Центральный абсолютно упругий и неупругий удары.</p> <p>Вращательное движение тела. Поступательное и вращательное движение тела. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Вращательный момент. Момент инерции тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Момент импульса вращающегося</p>

	<p>тела. Второй закон динамики для вращательного движения тела. Работа и мощность при вращательном движении. Закон сохранения момента импульса. Гироскопы и их применение.</p> <p>Гравитационные силы. Силы инерции. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Сила тяжести и вес тела. Невесомость. Работа силы тяжести при перемещении тела в гравитационном поле Земли. Законы Кеплера. Первая и вторая космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Центробежная и кориолисова сила инерции во вращающейся системе. Движение тел вблизи поверхности Земли.</p> <p>Основы специальной теории относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Относительность длин и интервалов времени.</p> <p>Упругие свойства сплошных сред. Колебания частицы. Виды упругих деформаций: растяжение, сдвиг, кручение, объемное расширение и сжатие. Закон Гука для упругих деформаций. Модуль Юнга. Модуль сдвига. Коэффициент Пуассона. Простое гармоническое колебание. Энергия колеблющейся частицы.</p> <p>Маятники. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.</p> <p>Механические волны. Элементы акустики. Бегущая волна. Поперечные и продольные волны. Одномерное волновое уравнение. Продольные волны в твердом теле. Волны в газах и жидкостях. Поток энергии бегущей волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Ударные волны. Звук. Скорость звука. Зависимость скорости звука от упругих свойств среды. Высота, тембр, интенсивность и громкость звука. Ультразвук и его применение.</p>
<p>Молекулярная физика</p>	<p>Кинетическая теория газов. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Средняя квадратичная, средняя и наиболее вероятная скорости молекул. Максвелловское распределение молекул газа по скоростям. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.</p> <p>Законы термодинамики. Термодинамические системы. Работа при изменении объема газа.</p>

	<p>Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость при постоянном объеме и при постоянном давлении. Равновесные и неравновесные процессы. Второе начало термодинамики.</p>
	<p>Методы термодинамики. Понятие энтропии идеального газа. Связь энтропии с термодинамической вероятностью состояния системы. Возрастание энтропии в изолированной системе. Третье начало термодинамики. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа, теплота и изменение внутренней энергии при изопроцессах в идеальном газе. Число степеней свободы молекулы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.</p>
	<p>Явления переноса. Теплопроводность, закон Фурье, коэффициент теплопроводности. Диффузия, закон Фика, коэффициент диффузии. Связь теплопроводности и диффузии идеального газа.</p>
	<p>Реальные газы. Потенциал парного межмолекулярного взаимодействия Ленарда-Джонса. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая точка. Приведенная форма уравнения Ван-дер-Ваальса. Закон соответственных состояний. Эффект Джоуля-Томсона. Точка инверсии. Сжижение газов.</p>
	<p>Твердые тела. Кристаллические и аморфные тела. Типы кристаллических структур: ионная, атомная, металлическая и молекулярная. Типы связей в кристалле. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Точечные дефекты в кристаллах: вакансии, примеси внедрения, примеси замещения. Краевые и винтовые дислокации.</p>
	<p>Жидкости. Характеристика жидкого состояния. Поверхностный слой жидкости. Поверхностное натяжение. Давление кривой поверхности жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Смачивание твердых поверхностей. Поверхностно-активные вещества, их свойства и применение.</p>
	<p>Фазовые переходы. Термодинамические фазы. Условие равновесия фаз. Фазовые переходы первого рода. Линия равновесия фаз (бинодаль). Диаграмма состояний однокомпонентного вещества. Тройная точка. Критическая точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Зависимость давления насыщенного пара от температуры. Термодинамическая устойчивость фазы.</p>

	<p>Спинодаль. Метастабильные фазы. Переход жидкость-пар по уравнению Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Взрывное кипение.</p>
<p>Электричество и магнетизм</p>	<p>Электростатическое поле. Электрическое, магнитное и электромагнитное поле. Заряды. Элементарный заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряжённость и силовые линии поля. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Соотношение между напряжённостью и потенциалом. Проводники в электрическом поле. Индукция электрического поля. Поток вектора индукции. Теорема Остроградского-Гаусса. Связь между поверхностной плотностью заряда и напряжённостью поля вблизи поверхности заряженного проводника.</p> <p>Поле заряженных проводников и конденсаторов. Электроёмкость проводников и конденсаторов. Поле заряженной пластины. Поле плоского конденсатора. Энергия электрического поля. Плотность энергии. Поле сферического конденсатора. Поле уединённой сферы. Зависимость между поверхностной плотностью заряда и кривизной поверхности заряженного проводника. Поле цилиндрического конденсатора.</p> <p>Диэлектрики. Диэлектрическая проницаемость диэлектриков. Электрический момент диполя. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Напряжённость электрического поля в диэлектрике. Полярные и неполярные диэлектрики. Зависимость диэлектрической проницаемости диэлектрика от температуры. Сегнетоэлектрики и их свойства. Прямой и обратный пьезоэффект. Применение пьезоэлектриков.</p> <p>Законы постоянного тока. Сила и плотность тока. Законы Ома и Джоуля-Ленца; дифференциальная форма этих законов. Электродвижущая сила источника. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Правила Кирхгофа для разветвлённых электрических цепей.</p> <p>Электронные свойства металлов. Металлы, диэлектрики, полупроводники. Вырожденный электронный газ в металле. Энергия Ферми. Электропроводность металлов. Зависимость электрического сопротивления металлов от температуры, примесей и дефектов</p>

	<p>кристаллической структуры. Сверхпроводимость металлов. Высокотемпературная сверхпроводимость.</p>
	<p>Контактные явления в металлах. Работа выхода электрона из металла. Контактная разность потенциалов. Термопара. Термоэлектродвижущая сила. Измерение температуры термопарой. Эффект Пельтье и его применение.</p>
	<p>Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Вакуумный диод. Вольт-амперная характеристика диода. Роль объёмного заряда. Формула Ричардсона. Вакуумный триод. Характеристики и параметры триода.</p>
	<p>Полупроводники. Полупроводниковые материалы. Ширина запрещённой зоны полупроводника. Собственная электропроводность полупроводника. Проводимость, обусловленная примесями. Донорные и акцепторные полупроводники, p-r переход двух полупроводников. Полупроводниковые диоды.</p>
	<p>Электрический ток в газе. Ионизация газа. Несамостоятельный газовый разряд. Электропроводность газа. Виды самостоятельных разрядов: тлеющий, искровой, коронный, дуговой. Плазма и её основные параметры.</p>
	<p>Магнитное поле. Магнитное поле. Сила Лоренца. Индукция и напряжённость магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле кругового и прямолинейного токов. Магнитное поле тороида и соленоида. Вихревой характер магнитного поля. Закон Ампера. Сила взаимодействия длинных параллельных проводников с током. Магнитный момент контура с током. Действие магнитного поля на контур с током. Магнитный поток. Циркуляция вектора индукции магнитного поля.</p>
	<p>Электромагнитная индукция. Причины возникновения э.д.с. индукции и индукционного тока. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС индукции при движении проводника и вращении контура в однородном магнитном поле. Индуктивность контура. Э.д.с. самоиндукции. Самоиндукция при замыкании и размыкании цепей постоянного тока. Энергия магнитного поля, плотность энергии. Взаимная индукция двух контуров. Вихревые токи. Скин-эффект.</p>

	<p>Магнитные свойства вещества. Намагничивание вещества. Вектор намагниченности. Элементарные токи Ампера. Диамагнетики и парамагнетики. Зависимость намагниченности магнетиков от напряжённости магнитного поля и температуры. Свойства ферромагнетиков. Точка Кюри. Магнитный гистерезис.</p> <p>Заряженные частицы и плазма в магнитном и электрическом поле. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Масс-спектроскопия. Электроннолучевая трубка. Плазма в магнитном поле. Ток в плазме. Пинч-эффект.</p> <p>Электромагнитные колебания. Колебательный контур. Свободные колебания в контуре. Вынужденные колебания. Добротность контура. Активное сопротивление, ёмкость и индуктивность в цепи переменного тока. Переменный электрический ток. Резонанс токов. Резонанс напряжений. Импеданс. Мощность при переменном токе.</p> <p>Электромагнитные волны. Электромагнитные волны. Уравнение простейшей электромагнитной волны в обычной и в дифференциальной формах. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга.</p> <p>Уравнения Максвелла. Ток смещения. Первое уравнение Максвелла. Вихревое электрическое поле. Второе уравнение Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.</p>
<p>Оптика, атомная физика, элементы ядерной физики</p>	<p>Законы геометрической оптики: Снеллиуса, отражения света, прямолинейного распространения света, независимости световых лучей.</p> <p>Характеристики тонких линз: фокусное расстояние, оптическая сила. Формула тонкой линзы. Правила построения изображений в линзе.</p> <p>Фотометрические величины и их единицы: световой поток, сила света, освещённость, яркость, светимость. Соотношение Ламберта. Спектральная чувствительность человеческого глаза. Увеличение оптических приборов: лупы, линзы, микроскопа, телескопа.</p>

	<p>Понятие электромагнитной волны. Плоские и сферические волны. Монохроматичность. Шкала электромагнитных волн. Уравнение электромагнитной волны для сферической и плоской волн. Скорость распространения электромагнитных волн в среде. Понятие фазовой и групповой скорости. Вектор Умова-Пойнтинга. Объёмная плотность энергии электромагнитных волн.</p>
	<p>Интерференция. Условия наблюдения интерференции. Понятие когерентности. Оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интенсивности. Способы наблюдения интерференции: метод Юнга, заркало Френеля, бипризма Френеля. Интерференция на плоскопараллельных пластинках и пластинках переменной толщины. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона. Эталон Фабри-Перо.</p>
	<p>Дифракция света. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Дифракция Френеля на простейших преградах: на круглом отверстии, на круглом диске, на прямолинейном краю полуплоскости. Спираль Корню. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решётка. Критерий разрешимости Рэлея. Дифракция рентгеновских лучей.</p>
	<p>Голография. Метод получения и восстановления изображения.</p>
	<p>Дисперсия. Закон Бугера. Поглощение волн в жидкостях и газах. Рассеяние света. Закон Рэлея.</p>
	<p>Поляризация. Виды поляризации.</p>
	<p>Абсолютно чёрное тело. Серое тело. Закон смещения Вина.</p>
	<p>Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта.</p>
	<p>Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де Бройля.</p>
	<p>Принцип неопределённости Гейзенберга.</p>
	<p>Постулаты Бора. Квантовые переходы. Серии Лаймана, Бальмера, Пашена, Брэккета, Пфунда.</p>
	<p>Понятие спина.</p>
	<p>Принцип Паули. Фермионы и бозоны.</p>
	<p>Статистика Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна.</p>
	<p>Строение атомного ядра. Масса и энергия связи атомного ядра. Дефект масс атомного ядра.</p>

	Радиоактивность. Радиоактивный распад. Ядерные силы. Механизм действия ядерных сил. Ядерные реакции.
	Принцип работы лазера.

Наименование дисциплины	Химия
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основные законы химии. Строение вещества. Элементы теории химических процессов	Основные законы и понятия химии
	Строение атома и периодический закон Д.И. Менделеева. Химическая связь. Строение вещества
	Элементы теории химических процессов. Термодинамика
Растворы. Ионные и гетерогенные равновесия в растворах	Химическая кинетика
	Способы выражения концентрации растворов. Теория электролитической диссоциации
	Гетерогенное равновесие. Производство растворимости
Коллоидная химия	Ионное производство воды. Водородный показатель. Гидролиз солей.
	Коллоидные растворы
	Окислительно-восстановительные реакции. Катализ
Общие свойства металлов. Ряд напряжений металлов. Коррозия металлов. Защита от коррозии	Общие свойства металлов. Коррозия металлов
	Основы электрохимии. Гальванические элементы
	Электролиз
Основы аналитической химии	Качественный анализ
	Количественный анализ

Наименование дисциплины	Основы инженерной экономики и менеджмента
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Предприятие	Тема 1.1. Миссия, цель
	Тема 1.2. Предпринимательская деятельность, принципы ее построения с учетом эффективности производства
Финансовые результаты	Тема 2.1. Издержки производства и себестоимость продукции
	Тема 2.2. Отчетность. Рентабельность. Ликвидность
	Тема 2.3. Налоги. Коммерческая деятельность. Ценовая политика.

Инновационно-инвестиционная деятельность	Тема 3.1. Оценка. Проекты. Портфель Тема 3.2. Риски и способы их минимизации
Экономические отношения с другими институтами	Тема 4.1. Внешняя и внутренняя среда предприятия Тема 4.2. Биржи. Банки
Современный менеджмент	Тема 5.1. Сущность. Характерные черты Тема 5.2. Цикл менеджмента
Мотивация деятельности	Тема 6.1. Потребности. Стимулирование Тема 6.2. Теории содержания мотиваций: Альдерфер, Маслоу, Герцберг, МакКлелланд Тема 6.3. Теории процесса мотиваций
Управленческое общение	Тема 7.1. Коммуникативность. Организационная культура Тема 7.2. Управление конфликтами и стрессами. Деловое общение
Руководство	Тема 8.1. Власть. Партнерство. Лидерство Тема 8.2. Сравнительный анализ ситуационных концепций лидерства

Наименование дисциплины	Электротехника
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Законы Ома и Кирхгофа	Соединение элементов. Законы Кирхгофа и Ома
	Эквивалентные преобразования в резистивных цепях. Свойства линейных электрических цепей. Баланс мощности
Методы анализа резистивных цепей	Метод законов Кирхгофа. метод контурных токов метод узловых потенциалов
	Метод эквивалентного генератора. Передача мощности от активного двухполюсника к нагрузке
Основные понятия в цепях синусоидального тока	Мгновенное, амплитудное значения, фаза, начальная фаза, сдвиг фаз, действующее и среднее значения. Включение элементов R, L, C в цепь переменного тока
	Мощности в цепи переменного тока. Полные комплексные сопротивления и проводимости. Методы анализа цепей переменного тока
	Явление резонанса. Частотно - избирательные свойства контуров. Частотные характеристики цепей. Расчет неразветвленной RLC-цепи. Расчет разветвленной RLC-цепи
Основные понятия в трехфазных цепях	Методы расчета трехфазных цепей при соединении звездой и треугольником. Расчет и измерение мощности в трехфазных цепях

Физические основы полупроводниковой электроники	Основные типы материалов, применяемых в электронике. Удельное сопротивление основных типов материалов. Строение полупроводниковых материалов. Энергетические уровни и зоны. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход
Полупроводниковые диоды	Классификация полупроводниковых диодов. Условное обозначение диодов. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода. Пробой диода. Выпрямительный диод
Специальные типы полупроводниковых диодов	Варикапы и варакторы. Стабилитроны. Туннельные. Обращенные. Фотодиоды. Светодиоды
Биполярный транзистор	Структура и основные режимы работы. Режимы работы биполярного транзистора. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения транзистора. Параметры схем включения биполярного транзистора. Статические характеристики биполярного транзистора
Полевые транзисторы	Виды полевых транзисторов. Конструкции полевых транзисторов. Схемы включения полевых транзисторов. Статические характеристики полевых транзисторов. Основные параметры полевых транзисторов
Интегральные микросхемы	Классификация ИС. Полупроводниковые ИС. Функциональная сложность ИС. Гибридные ИС. Литография в микроэлектронике

Наименование дисциплины	Гидравлика
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Гидростатика	Текучесть, удельный вес, плотность, вязкость, коэффициенты объемного расширения, температурного расширения Давление – его свойства, дифференциальные уравнения равновесия, закон Паскаля. Абсолютное и избыточное давление Сила давления, определение силы давления графическим и аналитическим методами. Центр давления на плоские стенки

	<p>Определение силы давления и центра давления на криволинейные стенки. Относительный покой жидкости Закон Архимеда</p>
Гидродинамика	<p>Динамика жидкости, понятие определения и закона движения. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли Режимы движения: ламинарный и турбулентный. Характеристики, определение. Распределение напряжений, сил трения и скоростей при ламинарном и турбулентном режимах движения Основное уравнение равномерного движения формула Дарси, коэффициент Дарси, потери по длине. Местные сопротивления, коэффициент потерь, расчет, формула Борда для внезапного расширения Истечение жидкости из отверстий и насадков, расход, коэффициент скорости, виды сжатий Установившееся движение в напорных трубах. Расчет короткого, простого длинного трубопроводов. Соединения трубопроводов. Непрерывная раздача. Гидравлический удар</p>
Гидравлические машины	<p>Гидравлические машины, принцип действия. Классификация, область применения. Лопастные гидромашины: осевые и центробежные насосы. Основные расчетные зависимости, рабочие и универсальные характеристики, работа насоса на трубопровод. Основные расчетные формулы. Объемные гидромашины. Индикаторные диаграммы.</p>
Основы фильтрации	<p>Движение грунтовых вод. Коэффициент фильтрации. Дифференциальное уравнение неравномерного движения фильтрационного потока. Формы кривых депрессий.</p>

Наименование дисциплины	Теоретическая механика
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Теоретическая механика в структуре научнотехнического знания. Области

	применения методов теоретической механики
	Теория векторов. Проекция и координаты векторов. Операции над векторами в координатном представлении. Дифференцирование вектор-функции по скалярному аргументу.
Кинематика	Кинематика точки
	Простейшие движения твердого тела
	Плоское движение твердого тела
	Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси
	Общий случай движения твердого тела
	Сложное движение точки
	Сложное движение твердого тела
Статика	Аксиомы и основные положения статики
	Равновесие тел
	Трение
	Центр тяжести
Динамика	Динамика материальной точки
	Геометрия масс
	Общие теоремы динамики
	Динамика твердого тела
	Принцип Даламбера. Динамические реакции связей
	Основы аналитической механики

Наименование дисциплины	Материаловедение
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Металлические и неметаллические материалы.	Строение материалов. Типы межатомных связей, их влияние на свойства материалов. Кристаллические и аморфные материалы. Кристаллическое строение твердых тел. Основные типы кристаллических решеток. Полиморфизм; изотропия и анизотропия. Дефекты кристаллического строения.
Основы теории кристаллизации	Механизм и закономерности кристаллизации
	Первичная кристаллизация. Кинетика кристаллизации.
	Влияние скорости охлаждения на основные параметры процесса кристаллизации, величину зерна и свойства металлического сплава.
	Влияние модифицирования на кристаллическую структуру сплава
Основы теории металлических и неметаллических соединений.	Металлы, их свойства
	Структура сплава, равновесное и неравновесное состояние.

	Классификация типов соединений компонентов, образующих структуру сплавов.
	Основные типы двухкомпонентных сплавов
Диаграммы состояния сплавов.	Твердые растворы и химические соединения.
	Диаграммы состояния сплавов.
	Основные типы диаграмм состояния двойных сплавов
	Зависимость свойств сплавов от их строения и химического состава .
Диаграмма состояния "железо-углерод"	Полиморфные превращения железа при нагреве и охлаждении.
	Критические точки железа по Д.К. Чернову.
	Соединения железа с углеродом; фазы и структуры.
	Диаграмма состояния железо-цементит.
Стали. Чугуны	Свойства и классификация сталей
	Свойства и классификация чугунов
	Влияние вредных и полезных примесей на свойства сталей. Термическая обработка сталей.
	Марки сталей по ГОСТ.

Наименование дисциплины	Методика автоматизированного проектирования изделий и конструкций в машиностроении
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение. Технология процесса проектирования в САПР	Тема 1.1. Введение. Основные понятия автоматизированного производственного процесса Тема 1.2. Основные и вспомогательные цели компьютеризации инженерной деятельности Тема 1.3. PLM-системы. Их компоненты, классы решения Тема 1.4. Основные этапы жизненного цикла изделия промышленной продукции Тема 1.5 Программное обеспечение автоматизированного рабочего места конструктора
Общие сведения о машиностроительных изделиях и порядке их проектирования	Тема 2.1. Понятие о машиностроительном изделии. Классификация машиностроительных изделий Тема 2.2. Общие сведения о порядке проектирования машиностроительных изделий

	Тема 2.3. Виды конструкторских документов в зависимости от вида их выполнения и характера использования
Общие сведения о процессах в машиностроении и порядке их проектирования	Тема 3.1. Общие сведения о процессах в машиностроении. Производственный и технологический процесс. Тема 3.2. Порядок проектирования процессов в машиностроении в условиях автоматизированного производства
Базовые сведения о структуре САД-системы и принципах работы в ней	Тема 4.1. Модульный принцип построения САД-систем Тема 4.2. Электронные структура, модель и макет изделия Тема 4.3. Общие приемы работы в САД-системах Тема 4.4. Элементы интерфейса САД-систем Тема 4.5. Типы документов САД-систем
Черчение в САД-системе. Оформление чертежей	Тема 5.1. Поля и элементы чертежа детали Тема 5.2. Общие сведения о геометрических объектах, как элементах построения эскизов и методах их построения. Использование геометрического калькулятора Тема 5.3. Общие приемы работы с размерами Тема 5.4. Общие приемы работы с обозначениями для машиностроения Тема 5.5. Общие приемы редактирования элементов чертежа Тема 5.6. Общие приемы работы с листами чертежа, видами, слоями, основной надписью, техническим требованиями Тема 5.7. Общие приемы работы с текстом и таблицами в поле чертежа
Трехмерное моделирование в САД-системе	Тема 6.1. Общие сведения об элементах трехмерного моделирования в САД-системе Тема 6.2. Размеры, обозначения для машиностроения, условные обозначения элементов трехмерного моделирования в САД-системе Тема 6.3. Общие сведения о допусках при трехмерном моделировании в САД-системе. Режим пересчета размеров модели Тема 6.4. Редактирование и настройки трехмерной модели в САД-системе. Создание исполнений модели Тема 6.5. Формирование видов чертежа с трехмерной модели в САД-системе
Свойства и отчеты в САД-системе	Тема 7.1. Управление списком свойств новых и текущих документов. Создание библиотек свойств Тема 7.2. Работа со свойствами. Особенности задания свойств в документе САД-системы

Печать и настройки CAD-системы	Тема 8.1. Печать документа в CAD-системе. Общие сведения о печати. Особенности вывода документов на векторные устройства Тема 8.2. Порядок вывода документов в CAD-системе на печать. Режим предварительного просмотра.
Работа со сборками в CAD-системе	Тема 9.1. Общие сведения о сборке компонентов в CAD-системе. Методы расположения и соединения компонентов Тема 9.2. Частичная загрузка сборки. Запрет на редактирование компонентов сборки Тема 9.3. Общие сведения о сборке компонентов в CAD-системе. Методы расположения и соединения компонентов Тема 9.4. Добавление компонентов в сборку из библиотек в CAD-системе Тема 9.5. Формирование видов чертежа с из модели сборки в CAD-системе
Работа со спецификациями в CAD-системе	Тема 10.1. Общие сведения о спецификации. Приемы работы со спецификациями Тема 10.2. Пользовательские настройки спецификации в CAD-системе Тема 10.3. Создание спецификации по сборке с исполнениями в CAD-системе
Работа с переменными в CAD-системе. Параметризация геометрических объектов	Тема 11.1. Общие сведения о переменных в CAD-системе. Создание переменных. Присвоение значения переменным. Редактирование и удаление переменных Тема 11.2. Дополнительные возможности работы с переменными в CAD-системе. Таблицы переменных Тема 11.3. Общие сведения о создании параметрической модели в CAD-системе. Приемы работы
Работа с библиотеками CAD-системы для решения прикладных задач	Тема 12.1. Прикладные библиотеки и библиотеки документов в CAD-системе Тема 12.2. Применение прикладной библиотеки для создания элементов механических передач в CAD-системе Тема 12.3. Применение прикладной библиотеки для создания анимации элементов механических передач в CAD-системе
Заключение. Современное состояние и тенденции развития систем проектирования изделий и процессов в машиностроении	Заключение. Современное состояние и тенденции развития систем проектирования изделий и процессов в машиностроении

Наименование дисциплины	Теория механизмов и машин
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	

Название разделов дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины:
Введение. Основные понятия и определения	Введение. Основные понятия и определения. Понятие технической системы машины и их виды. Приводы и машинные агрегаты. Механизмы и их виды. Типовые механизмы. Звенья механизмов. Кинематические пары. Кинематические цепи. Структура механизмов и ее дефекты. Механизмы с низшими кинематическими парами
Рычажные механизмы	Классификация рычажных механизмов. Структурный анализ рычажных механизмов. Подвижность механизмов. Состав структуры рычажных механизмов. Маневренность пространственных рычажных механизмов. Синтез рычажных механизмов. Качественные показатели рычажных механизмов
Кинематический анализ плоских механизмов	План положений механизма. Метод кинематических диаграмм. Метод кинематических планов. Принципы образования векторных уравнений. План скоростей. План ускорений. Теорема подобия
Динамика плоских рычажных механизмов	Динамические параметры плоских рычажных механизмов. Классификация силовых факторов. Внешние силовые факторы. Внутренние силовые факторы. Теоретические силовые факторы. Теоретические силовые факторы для частных случаев движения. Динамические модели и их параметры. Силовой анализ плоских механизмов. Методы силового анализа. Определение числа неизвестных при силовом анализе. Кинетостатический анализ структурных групп второго класса. Кинетостатический анализ первичного механизма. Теорема И. Е. Жуковского. Динамический анализ плоских механизмов. Режимы движения технической системы. Метод Виттенбауэра. Виброзащита механизмов и машин
Введение в теорию высшей пары	Теорема о высшей кинематической паре. Полус и центроиды. Основная теорема сопряжения (зацепления). Механизмы с высшими кинематическими парами
Зубчатые механизмы	Простые зубчатые механизмы. Пространственные механизмы с высшей кинематической парой. Плоские зубчатые механизмы. Эвольвента окружности и ее свойства. Эвольвентное зацепление и его свойства. Эвольвентные зубчатые колеса и

	их параметры. Методы получения формообразующей поверхности профилей зубьев. Исходный контур и исходный производящий контур. Виды зубчатых колес. Интерференция зубчатых колес. Блокирующий контур. Качественные показатели зубчатых механизмов
Заключение. Анализ современных механизмов в машиностроении	Заключение. Анализ современных механизмов в машиностроении

Наименование дисциплины	Сопротивление материалов
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение	Введение в сопротивление материалов. Основные понятия: перемещения, деформации, упругость, пластичность. Виды материалов. Гипотезы. Внутренние усилия. Метод сечений. Напряжения.
Геометрические характеристики плоских сечений бруса	Основные понятия. Главные центральные оси. Моменты инерции при параллельном переносе осей и повороте осей. Моменты инерции простых сечений.
Растяжение и сжатие	Продольные силы их эпюры. Напряжения и деформации. Закон Гука. Перемещения. Напряжения на наклонной площадке. Потенциальная энергия упругой деформации. Диаграмма растяжения мягкой углеродистой стали. Характеристики прочности и пластичности. Условие прочности при растяжении (сжатии). Типы решаемых задач. Статически неопределимые системы. Расчет на силовые, температурные и монтажные воздействия.
Теория напряженного состояния и теории прочности	Виды напряженного состояния. Напряжения на наклонных площадках при объёмном и плоском напряженном состоянии. Круг напряжений О. Мора Обобщенный закон Гука. Потенциальная энергия при сложном напряженном состоянии. Энергия изменения объёма и формы. Классические теории прочности при сложном напряженном состоянии. Понятие о новых теориях прочности
Сдвиг	Чистый сдвиг. Напряжения. Деформации. Закон Гука при чистом сдвиге. Зависимость между модулем сдвига и модулем нормальной

	<p>упругости. Расчеты на прочность.</p>
Кручение	<p>Крутящие моменты и их эпюры. Деформации и напряжения. Формула касательных напряжений. Условие прочности. Закон Гука при кручении. Условие жесткости вала при кручении. Главные напряжения при кручении. Статически неопределимые валы при кручении.</p>
Плоский изгиб прямых стержней (часть 1)	<p>Внутренние усилия при плоском изгибе. Дифференциальные зависимости между M, Q, q. Построение эпюр внутренних усилий в балка и статически определимых рамах. Построение эпюр внутренних усилий в статически определимых рамах Чистый изгиб. Напряжения. Эпюра напряжений σ. Условие прочности. Типы решаемых задач Касательные напряжения при изгибе. Эпюры. Условие прочности по касательным напряжениям. Понятие о центре изгиба. Главные напряжения при изгибе. Траектории главных напряжений. Исследование напряженного состояния балок. Подбор сечения балок с полной проверкой прочности Расчет балок при неупругом поведении материала в рамках идеальной пластичности.</p>
Плоский изгиб прямых стержней (часть 2)	<p>Перемещения при изгибе. Метод непосредственного интегрирования дифференциального уравнения изогнутой оси балки. Метод начальных параметров при определении перемещений в балках. Условие жесткости балок. Теоремы Бетти и Максвелла. Формула О. Мора. Правило Верещагина по определению перемещений в балках и рамах. Простейшие статически неопределимые балки. Метод уравнивания перемещений. Балки на упругом основании. Гипотезы. Диф. уравнение и его решение. Бесконечно длинные балки. Расчет коротких балок на упругом основании методом начальных параметров.</p>
Сложное сопротивление	<p>Растяжение (сжатие) с изгибом. Косой изгиб. Внутренние усилия. Напряжения. Условие</p>

	<p>прочности. Перемещения при косом изгибе Внецентренное растяжение (сжатие). Внутренние усилия. Напряжения. Эпюры. Условие прочности. Типы задач. Внецентренное растяжение (сжатие). Примеры решения задач. Поведение нейтральной линии при изменении положения точки приложения нагрузки. Построение ядра сечения. Совместное действие изгиба и кручения. Расчет на прочность. Расчет цилиндрической винтовой пружины при растяжении на прочность и жесткость Пример расчета вала на прочность при изгибе с кручением. Расчет цилиндрической винтовой пружины при растяжении на прочность и жесткость.</p>
Устойчивость центрально-сжатых стержней	<p>Продольно-поперечный изгиб. Метод начальных параметров. Условие прочности. Приближенный метод расчета на продольно- поперечный изгиб. Пример расчета балки приближенным методом на продольно-поперечный изгиб. Формы равновесия упругих систем. Критическая сила. Устойчивость по Эйлеру и Ясинскому. Условие устойчивого равновесия. Подбор сечения стоек. Примеры решения задач на устойчивость центрально сжатых стержней.</p>

Наименование дисциплины	Технологические процессы в машиностроении
Объем дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение.	Общие сведения. Основные определения. Производственный и технологический процессы.
Классификация конструкционных материалов и их основные свойства	Основы классификации сталей и их маркировка. Цветные металлы и сплавы. Общая характеристика свойств инструментальных материалов. Инструментальные стали.
Литейное производство.	Значение литейного производства в машиностроении. Сущность процесса получения отливок, его основные этапы. Области применения литья, его преимущества и недостатки.

Изготовление моделей и стержневых ящиков. Назначение моделей и стержневых ящиков. Материалы, применяемые для их изготовления. Особенности проектирования моделей и стержневых ящиков: учет литейных свойств сплавов (усадки), технологии изготовления литейных форм (литейные уклоны, галтели, стержневые знаки), припусков на механическую обработку. Понятие о модельных плитах. Формовочные и стержневые смеси. Требования, предъявляемые к формовочным и стержневым смесям: пластичность, прочность, газопроницаемость, противопопригарность, податливость. Исходные материалы для приготовления смесей: пески, глины, связующие материалы, специальные добавки; их характеристика.

Изготовление литейных форм из песчаных смесей. Ручной и машинный способы изготовления форм.

Изготовление стержней. Требования, предъявляемые к стержням. Способы повышения их прочности, газопроницаемости, податливости и противопопригарности.

Сборка литейных форм. Процесс сборки литейных форм: установка стержней, закрепление стержней, соединение двух частей формы и их скрепление. Применение жеребеек.

Литейные сплавы и их свойства. Основные виды сплавов, применяемых для изготовления отливок. Литейные свойства сплавов: жидкотекучесть, усадка, ликвация. Процессы возникновения и образования усадочных раковин и внутренних напряжений в литых деталях. Меры борьбы с усадочными раковинами. Способы снижения величины остаточных напряжений в отливках. Правила конструирования литых деталей с учетом литейных свойств сплавов. Выбивка, обрубка, очистка и контроль отливок. Общие понятия о процессах выбивки, обрубки, очистки и контроля отливок как финишных операциях технологического процесса их производства. Оборудование, применяемое для их осуществления. Основные виды брака литых деталей и меры его устранения.

	<p>Специальные способы литья. Классификация специальных способов литья. Способы получения точных отливок в разовых формах: оболочковых, по выплавляемым моделям, выжигаемым моделям, вакуум-процессом. Способы получения отливок в металлических формах: литье в кокиль, под давлением, центробежное литье, непрерывное литье. Сущность технологии каждого из перечисленных специальных способов литья. Их преимущества и недостатки, область применения.</p>
<p>Обработка металлов давлением.</p>	<p>Сущность процесса обработки металлов давлением. Значение обработки металлов давлением в промышленности. Основные способы обработки металлов давлением: прокатка, волочение, прессование, свободная ковка и штамповка.</p> <p>Основы теории обработки металлов давлением. Упругая и пластическая деформация металлов и сплавов. Влияние степени пластической деформации и температуры на изменение структуры и механических свойств при их обработке давлением. Понятие о наклепе и рекристаллизации металлов при обработке давлением.</p> <p>Нагрев металлов и сплавов перед обработкой давлением. Влияние нагрева на пластичность и прочность металлов и сплавов, температурный интервал для обработки давлением.</p> <p>Прокатка металлов и сплавов. Сущность процесса прокатки металлов. Области применения проката и промышленности.</p> <p>Волочение. Сущность и назначение процесса волочения. Металлы и сплавы, подвергаемые волочению. Волочильный инструмент. Продукция, получаемая при волочении.</p> <p>Прессование. Сущность процесса прессования. Металлы и сплавы, применяемые для прессования. Продукция прессования и область ее применения.</p> <p>Свободная ковка. Общие понятия о свободной ковке и области ее применения. Операция свободнойковки.</p> <p>Объёмная штамповка. Сущность процесса объёмной штамповки. Виды горячей объёмной штамповки. Холодная высадка.</p>

	<p>Листовая штамповка. Сущность процесса листовой штамповки и область ее применения. Основные операции листовой штамповки: вырубка, гибка, вытяжка, обжим, отбортовка и формовка.</p>
<p>Основы сварочного производства.</p>	<p>Сущность процессов сварки, их назначение и применение в машиностроении. Классификация и краткий обзор основных видов сварки.</p> <p>Дуговая сварка. Понятие об электрической дуге, ее тепловых и физических свойствах. Сущность процесса дуговой сварки. Краткие сведения о металлургических процессах при сварке.</p> <p>Ручная дуговая сварка. Электроды для дуговой сварки. Типы электродных покрытий. Основные виды сварных соединений. Технология ручной дуговой электросварки.</p> <p>Автоматическая сварка под флюсом. Ее сущность и области применения. Проволока и флюсы для автоматической сварки. Основные типы сварочных автоматов. Сварка под флюсом шланговыми полуавтоматами. Технология автоматической сварки.</p> <p>Сварка в атмосфере защитных газов. Сварка в атмосфере аргона. Сварка в атмосфере углекислого газа.</p> <p>Электрошлаковая сварка. Сущность и схема процесса. Области применения электрошлаковой сварки.</p> <p>Газовая сварка. Сущность процесса газовой сварки. Газы, применяемые при сварке. Газосварочная аппаратура. Элементы технологии газовой сварки. Области применения. Газопрессовая сварка. Сущность процесса и области применения.</p> <p>Контактная электросварка. Сущность процессов контактной сварки. Принципиальная схема устройства и основные части машин для контактной сварки. Стыковая сварка сопротивлением. Точечная сварка. Шовная (роликовая) сварка. Типы рациональных соединений при контактной сварке. Области применения контактной сварки.</p> <p>Специальные методы сварки. Кузнечная сварка. Сварка трением. Сварка холодным способом. Сварка взрывом. Конденсаторная сварка. Сварка ультразвуком. Диффузная сварка в вакууме. Плазменно-дуговая сварка.</p>

	Сварка электронным лучом в вакууме. Сварка световым лучом. Дефекты сварных соединений. Краткая характеристика наружных и внутренних дефектов сварных соединений.
Базирование деталей в машиностроении	Общие положения, термины и определения. Понятия о базах и их классификация . Необходимое количество баз для правильной ориентации заготовок. Конструкторские, измерительные и технологические базы. Необходимое количество баз для правильной ориентации заготовки при обработке. Материальные(явные) и скрытые (условные) базы .Настроечные базы. Проверочные технологические базы. Искусственные технологические базы.
Точность в машиностроении. Точность обработки и методы её достижения	Систематические погрешности механической обработки. Погрешности, связанные с неточностью, износом и деформацией станков. Погрешности обработки, вызываемые неточностью и износом инструмент. Погрешности обработки с величиной усилия зажима заготовки. Погрешности обработки , связанные с деформацией технологической системы под влиянием нагрева. Погрешности заготовки, связанные с тепловыми деформациями заготовки. Погрешности измерения приборов. Погрешности теоретической схемы обработки. Случайные погрешности механической обработки.
Обработка металлов резанием	Обработка на сверлильных станках Обработка на расточных станках Обработка заготовок на расточных станках Характеристика метода растачивания. Режим резания. Приспособления для обработки заготовок на расточных станках. Обработка заготовок на координатно-расточных станках

Наименование дисциплины	Метрология, стандартизация и сертификация
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Метрология	Тема 1.1. История развития Метрологии Тема 1.2. Основные понятия и определения История Международной системы СИ.

	Тема 1.3. Классификация системы единиц измерений, методов, видов, средств измерений. Понятия погрешностей. Тема 1.4. ГМС, эталоны
Стандартизация	Тема 2.1. Основные понятия термины и определения. Тема 2.2. Виды и методы стандартизации Тема 2.3. Принципы стандартизации
Сертификация	Тема 3.1. Основные понятия, термины и определения сертификации Тема 3.2 Виды и методы сертификации Тема 3.3 Принципы сертификации

Наименование дисциплины	Основы САПР
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Компьютерные технологии и моделирование в САПР	Системы автоматизированного проектирования (CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM). Комплексное моделирование в САПР. Этапы развития САПР
Научные основы и стандарты САПР	Стандарты автоматизированных систем и информационных технологий. Классификация автоматизированных систем проектирования по стандарту
Структура, состав и компоненты САПР	Определение САПР. Структура САПР. Комплекс средств автоматизации проектирования. Программные комплексы и подсистемы
Международная классификация САПР	Полномасштабные автоматизированные системы. Автоматизированные системы среднего класса. Отечественные машиностроительные программно-методические комплексы САПР
Способы создания САПР	Традиционный способ создания САПР. Создание ядра САПР из инвариантных компонентов. Создание оболочки будущей САПР. Этапы моделирования и оценки эффективности. Характерные ошибки при создании САПР. Факторы, определяющие степень комфортности пользователя САПР. Последовательность действий при создании САПР
Трёхмерное моделирование объектов и изделий машиностроения	Изучение возможностей трёхмерной CAD системы КОМПАС 3D. Создание твердотельных моделей в КОМПАС 3D. Создание твердотельных и поверхностных моделей в модуле APM Studio. Создание трёхмерных моделей в MasterCAM

Наименование дисциплины	Резание материалов
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Стружкообразование.	Физическая сущность процесса резания. Способы оценки деформации при резании. Работа, затрачиваемая на резание. Типы стружек. Процессы образования элементной и сливной стружки. Характеристики пластической деформации. Влияние условий резания на коэффициент усадки стружки. Наростообразование.
Сила резания.	Закономерности напряженного состояния в зоне резания. Сила резания и ее составляющие. Влияние условий резания на силу резания. Мощность при резании.
Тепловой баланс.	Источники тепловыделения и баланс тепла при резании. Понятие температуры резания. Влияние условий резания на температуру резания.
Износ инструмента.	Физическая природа изнашивания режущих инструментов. Очаги износа. Критерии затупления режущих инструментов. Зависимость износа от времени работы инструмента. Стойкость режущего инструмента. Влияние условий резания на стойкость. Пластическое и хрупкое разрушение. Надежность инструментов.
Смазочно-охлаждающие технологические среды.	Типы смазочно-охлаждающих жидкостей и способы их подвода в зону резания. Газообразные среды и твердые смазки.
Обрабатываемость материалов резанием.	Понятие обрабатываемости резанием. Коэффициент обрабатываемости. Методы определения и способы улучшения обрабатываемости.
Назначение режима резания.	Методика расчета режима резания. Последовательность выбора элементов режима резания. Оптимизация режима резания.
Инструментальные материалы.	Углеродистые и легированные инструментальные стали. Быстрорежущие стали. Твердые сплавы. Режущая керамика. Сверхтвердые инструментальные материалы. Общая характеристика и области применения. Износостойкие покрытия для режущих инструментов и способы их нанесения.

Наименование дисциплины	Детали машин и основы конструирования
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины:
Механические передачи	<p>Тема 1.1. Критерии работоспособности и расчета деталей машин. Статическая и усталостная прочность. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет деталей на усталостную прочность при установившемся и неустановившемся режимах нагружения.</p> <p>Тема 1.2. Зубчатые передачи. Классификация. Методы изготовления. Критерии работоспособности. Материалы. Термообработка. Расчет цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность. Силы, действующие в зубчатом зацеплении. Расчет цилиндрических зубчатых передач на изгиб зуба.</p> <p>Тема 1.3. Конические зубчатые передачи. Геометрия. Особенности расчета конических передач на контактную прочность и на изгиб зуба. Зубчатые передачи с перекрещивающимися осями вращения колес (винтовые и гипоидные). Особенности работы. Кинематика. Применение.</p> <p>Тема 1.4. Червячные передачи. Принцип работы. Классификация. Кинематика червячных передач. Основные геометрические соотношения. Материалы. Расчет червячных передач на прочность. Силы, действующие в червячном зацеплении. Тепловой расчет и КПД. Смазка. Охлаждение. Глобоидные червячные передачи.</p> <p>Тема 1.5. Волновые передачи. Круговинтовые передачи М.Л. Новикова. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Цепные передачи. Область применения. Цепи. Звездочки. Кинематика. Неравномерность движения и динамические нагрузки. Критерии работоспособности и расчета цепных передач.</p> <p>Тема 1.6. Ременные передачи. Классификация. Типы ремней. Кинематика. Усилия и напряжения в ремне. Нагрузка на валы. Использование кривых скольжения для расчета ременных передач. Особенности клиноременных передач. Фрикционные передачи. Область применения. Фрикционные вариаторы. Назначение. Схемы.</p>

<p>Валы, подшипники качения и скольжения</p>	<p>Тема 2.1. Валы и оси. Классификация. Конструкции. Материалы. Критерии работоспособности. Предварительное определение диаметра вала. Расчет валов на усталостную прочность. Факторы, влияющие на усталостную прочность. Расчет валов на жесткость. Колебания валов.</p> <p>Тема 2.2. Подшипники качения. Классификация. Конструкции. Переменный характер нагружения тел качения и колец. Критерии работоспособности. Практический расчет (подбор) подшипников качения. Приведенные нагрузки. Статическая и динамическая грузоподъемность.</p> <p>Тема 2.3. Подшипники скольжения. Конструкции. Область применения. Материалы. Условный (предварительный) расчет подшипников скольжения. Жидкостное трение в подшипниках скольжения. Основы гидродинамического расчета подшипников скольжения.</p>
<p>Муфты приводов</p>	<p>Тема 3.1. Муфты для соединения валов. Назначение. Классификация. Глухие муфты. Конструкции и расчет. Компенсирующие жесткие муфты. Конструкции. Расчет плавающей (крестовой) муфты.</p> <p>Тема 3.2. Упругие муфты. Назначение. Классификация. Применение. Характеристики упругих муфт. Влияние упругих муфт на колебания в приводах. Кулачковые и зубчатые сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет.</p> <p>Тема 3.3. Фрикционные сцепные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет. Муфты свободного хода (обгонные). Назначение. Конструкции. Критерии работоспособности и расчета. Предохранительные и центробежные муфты. Назначение. Конструкции. Расчет предохранительной муфты с разрушающимся элементом и кулачковой предохранительной муфты.</p>
<p>Соединения, пружины</p>	<p>Тема 4.1. Соединения деталей с гарантированным натягом. Область применения и расчет. Резьбовые соединения. Типы и основные параметры резьб. Зависимость между моментом и усилием затяжки соединения. Условие самоторможения.</p> <p>Тема 4.2. Расчет незатянутых резьбовых соединений, нагруженных осевой силой. Прочность резьбы. Расчет затянутых винтов при отсутствии внешней нагрузки. Расчет</p>

	<p>резьбовых соединений, нагруженных силами, перпендикулярными оси болта (сдвигающими детали в стыке). Расчет затянутых резьбовых соединений, нагруженных силами, параллельными оси болта (раскрывающими стык деталей).</p> <p>Тема 4.3. Шпоночные соединения. Назначение. Классификация. Расчет на прочность призматических шпонок. Посадки призматических шпонок. Шлицевые (зубчатые) соединения. Профили зубьев. Способы центрирования. Применение. Расчет на прочность.</p> <p>Тема 4.4. Сварные соединения. Область применения и расчет. Заклепочные соединения. Область применения и методика расчета.</p>
Подъемно-транспортные машины	<p>Тема 5.1. Подъемно-транспортные машины (классификация). Изучение конструкции и принципа работы ручной тали</p> <p>Тема 5.2. Изучение конструкции и принципа работы электротельфера</p> <p>Тема 5.3. Изучение работы полиспастной системы</p> <p>Тема 5.4. Изучение классификации и основных параметров грузонесущих органов</p> <p>Тема 5.5. Изучение грузозахватных устройств грузоподъемных машин</p> <p>Тема 5.6. Изучение конструкций и принципа работы крюковых подвесок</p> <p>Тема 5.7. Изучение конструкций тормозных устройств</p> <p>Тема 5.8. Изучение конструкций и принципа работы транспортирующих машин с тяговым органом</p> <p>Тема 5.9. Изучение конструкций и принципа работы транспортирующих машин без тягового органа</p>

Наименование дисциплины	Технология производства заготовок
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Предмет и содержание курса «Технология производства заготовок»	Предмет и содержание курса. Рассматриваются введение в курс, предмет курса, цели и задачи дисциплины

Заготовки и заготовительное производство	Заготовки и заготовительное производство. Понятие о видах заготовок. Структура заготовительного производства. Характеристика заготовок. Конструкционные материалы, эксплуатационные свойства материала, технологические свойства. Технологичность заготовок. Показатели технологичности. Трудоемкость изготовления заготовки, коэффициент использования металла. Припуски, напуски и размеры заготовок.
Выбор способа получения заготовок	Выбор способа получения заготовок. Факторы, определяющие выбор заготовок. Технологические свойства материала. Конструктивная форма, масса и размеры заготовок
Проектирование и производство литых заготовок	Проектирование и производство литых заготовок. Основные способы литья и характеристика отливок по сложности и точности. Назначение припусков. Группы сложности отливок. Нормы точности отливок. Проектирование технологического процесса изготовления Общие сведения и проектирование отливок. Заготовки, получаемые центробежным литьём. Технико-экономическое обоснование выбора способа литья
Проектирование и производство заготовок, получаемых обработкой давлением.	Проектирование и производство заготовок, получаемых обработкой давлением. Материалы, применяемые при обработке давлением. Заготовки, получаемые прокаткой. Прокатка. Особенности проектирования. Заготовки, получаемые ковкой. Заготовки, получаемые горячей объёмной штамповкой. Вальцовка, отделочная вальцовка, штамповка на радиально обжимных и ротационно-ковочных машинах, раскатка кольцевых заготовок, калибровка, плоскостная калибровка, объёмная калибровка. Основные технико-экономические положения к выбору способа получения поковок
Проектирование и производство сварных и комбинированных заготовок	Проектирование и производство сварных и комбинированных заготовок. Классификация сварных конструкций. Технологические особенности изготовления заготовок при использовании процессов сварки. Обеспечение технологичности сварных и комбинированных заготовок. Проектирование свариваемых частей. Оформление чертежа сварной заготовки

Наименование дисциплины	Гидропневмоавтоматика технологического оборудования
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Применение гидро- и пневмопривода в машиностроении.	Введение в курс. Применение гидро- и пневмопривода в современном технологическом оборудовании: станках, роботах, прессах и других машинах. Преимущества и недостатки объемного гидропривода. Свойства рабочих жидкостей.
Принцип действия и классификация объемных гидроприводов	Принцип действия объемных гидроприводов и их основные элементы. Классификация объемных гидроприводов. Объемное и дроссельное регулирование скорости.
Гидромашины	Принцип действия объемных насосов и гидромоторов. Механизмы регулирования подачи объемных насосов. Классификация и конструкции гидроцилиндров. Поворотные гидродвигатели
Гидроаппаратура	Регулирующая и направляющая гидроаппаратура. Предохранительные, переливные и подпорные клапаны. Дроссели и регуляторы потока. Классификация и конструкции гидрораспределителей, обратные клапаны
Типовые схемы гидроприводов	Дросселирующие гидрораспределители. Электрогидравлические следящие и шаговые приводы. Гидроаппаратура с пропорциональным управлением. Гидроаппаратура с цифровым управлением
Вспомогательные элементы гидроприводов	Гидробаки. Устройства для очистки масла. Уплотнения. Трубопроводы. Гидроаккумуляторы. Теплообменники
Основы проектирования гидросистем	Основные расчетные зависимости. Основные принципы и правила проектирования гидросистем. Эксплуатация гидросистем
Объемный пневмопривод	Классификация объемного пневмопривода. Компрессорные установки. Пневмодвигатели. Регулирующая и направляющая пневмоаппаратура. Пневмогидравлические преобразователи. Схемы пневматических и пневмогидравлических приводов. Применение струйных логических и аналоговых элементов.

Наименование дисциплины	Физико-химические методы обработки
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	

Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение.	Область применения физико-химических методов обработки.
Электрфизические методы обработки.	Электроэрозионные методы.
	Электромеханические методы.
	Лучевые методы.
	Плазменная обработка.
Электрохимические методы обработки.	Физико-химические основы электрохимической обработки.
	Основные законы, описывающие процесс электролиза.
	Классификация электрохимических методов обработки.
	Электрохимические размерные и отделочные методы.

Наименование дисциплины	Смазочно-охлаждающие технологические среды
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение. Механизм действия смазочно-охлаждающих технологических сред (СОТС) при обработке материалов резанием.	Введение. Физико-химические аспекты резания материалов и изнашивания режущего и абразивного инструмента. Действие СОТС
Функциональные свойства СОТС и методы их контроля	Смазывающее действие СОТС. Смачивающее и проникающее действие СОТС. Охлаждающие свойства СОТС. Моющая способность СОТС. Режущее и пластифицирующие свойства СОТС
Производство СОТС	Компоненты СОТС. Методы физико-химической оценки качества СОТС. Оборудование для производства СОТС
Классификация, ассортимент и маркировка современных СОТС	Классификация современных СОТС. Ассортимент и характеристика современных отечественных СОТС. Зарубежные СОТС. Полимерсодержащие СОТС. Металлические расплавы. Пасты, пластичные и твердые смазочные материалы. Газообразные СОТС
СОТС для лезвийной обработки металлов и сплавов	Основные принципы выбора СОТС. Методические положения по испытаниям технологических свойств СОТС. СОТС для обработки серых чугунов. СОТС для обработки углеродистых и легированных

	сталей. СОТС для обработки алюминиевых сплавов
СОТС для обработки резанием труднообрабатываемых материалов.	Условия взаимодействия СОТС с инструментом и деформируемым металлом в зоне резания. СОТС для механической обработки коррозионно-стойких сталей. СОТС для механической обработки жаропрочных сталей и сплавов. СОТС для механической обработки высокопрочных сталей и тугоплавких материалов. СОТС для механической обработки титановых сплавов
СОТС для алмазно-абразивной обработки металлов	Характеристика СОТС для шлифования. Влияние СОТС на технологические характеристики операции шлифования. СОТС для обработки металлов абразивными кругами, в том числе из синтетических алмазов и эльбора. Рекомендации по выбору СОТС для шлифования, хонингования и суперфиниширования
Техника применения СОТС	Транспортирование и хранение СОТС. Входной контроль СОТС. Приготовление СОТС. Текущий контроль СОТС в процессе эксплуатации. Способы подачи СОТС в зону обработки. Индивидуальные и централизованные системы очистки СОТС
Активация СОТС внешними энергетическими воздействиями	Активация СОТС внешними энергетическими воздействиями.
Защита окружающей среды. Разложение, утилизация и регенерация СОТС	Термические способы обезвреживания. Физико-химические способы разложения отработанных эмульсий. Биологические способы очистки
Экономическая эффективность применения СОТС	Экономическая эффективность применения СОТС
Заключение. Перспективы совершенствования функциональных свойств СОТС, технологии их изготовления	Заключение. Перспективы совершенствования функциональных свойств СОТС, технологии их изготовления

Наименование дисциплины	Processes and operations of primary forming
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение.	
Токарная обработка.	Кинематическая схема токарной обработки. Геометрия токарного резца. Поверхности на обрабатываемом изделии. Углы резания в статическом состоянии. Углы резца в плане. Влияние углов на процессы резания.

	<p>Углы резца в процессе резания. Элементы режима резания и среза при токарной обработке. Влияние различных факторов на силы резания. Типы стружек. Износ резцов. Типы токарных резцов. Токарные станки.</p>
Строгание и долбление.	<p>Кинематическая схема обработки металлов строганием и долблением. Технологические требования к конструкциям деталей, обрабатываемых строганием. Инструмент для строгания и долбления. Особенности крепления и конструкции строгальных и долбежных резцов. Причины возникновения износа, выкрашивания режущих кромок и поломки инструмента и способы их устранения. Элементы режима резания и силы при строгании и долблении. Строгальные и долбежные станки. Обработка на строгальных станках.</p>
Сверление.	<p>Кинематическая схема обработки металлов сверлением. Отличия сверления и рассверливания. Элементы спирального сверла. Геометрические параметры сверла. Углы сверла в процессе резания (кинематические углы). Элементы резания при сверлении. Особенности процесса резания при сверлении. Классификация сверл. Конструктивные меры для облегчения процесса резания. Силы, действующие на сверло. Влияние различных факторов на осевую силу и крутящий момент. Износ и стойкость сверл. Сверлильные станки.</p>
Зенкерование.	<p>Кинематическая схема зенкерования. Конструктивные элементы зенкеров. Геометрические параметры цилиндрических зенкеров. Классификация зенкеров. Износ зенкеров. Заточка зенкеров. Элементы резания при зенкеровании. Силы резания при зенкеровании. Станки для зенкерования.</p>

<p>Развертывание.</p>	<p>Кинематическая схема развертывания. Основные конструктивные элементы развертки. Геометрические параметры разверток. Классификация разверток. Износ разверток. Заточка разверток. Элементы резания при развертывании. Силы резания при развертывании. Станки для развертывания.</p>
<p>Фрезерование.</p>	<p>Кинематическая схема фрезерование. Особенности процесса фрезерования. Классификация фрез. Виды фрезерования. Конструктивные и геометрические элементы фрез. Элементы режима резания и срезаемого слоя при фрезеровании. Сила резания и мощность фрезерования. Износ и стойкость фрез. Фрезерные станки.</p>
<p>Протягивание.</p>	<p>Протягивание. Преимущества и недостатки протягивания. Схемы протягивания. Схемы резания при протягивании. Конструктивные элементы протяжек. Профиль режущих зубьев и стружечных канавок протяжек. Геометрические параметры зубьев протяжки. Элементы режима резания при протягивании. Силы резания и мощность при протягивании. Износ, стойкость и заточка протяжек и прошивок. Классификация протяжек. Протяжные станки.</p>
<p>Абразивная обработка</p>	<p>Общая характеристика абразивной обработки. Основные способы абразивной обработки. Абразивные материалы. Абразивные инструменты. Твердость абразивного инструмента. Шлифование. Доводка (притирка). Хонингование. Полирование. Суперфиниширование. Гидроабразивная обработка. Пескоструйная обработка. Магнитно-абразивная обработка.</p>
<p>Нарезание резьбы.</p>	<p>Методы получения резьбы.</p>

	<p>Нарезание резьбы метчиками. Материалы для производства метчиков. Типы метчиков. Конструктивные элементы метчиков. Геометрические параметры режущей части метчиков. Схема врезания припуска метчиком. Нарезание резьбы резцами. Геометрические параметры резьбовых резцов. Нарезание резьб плашками. Геометрия плашек.</p>
Прочность, износ и стойкость режущих инструментов.	<p>Инструментальные материалы. Прочность режущих инструментов. Физическая природа износа инструментов. Изменение формы клина режущего инструмента при износе. Стойкость режущих инструментов.</p>

Наименование дисциплины	Режущий инструмент
Объём дисциплины	5 ЗЕ (180 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Понятие о режущем инструменте. Значение, развитие и перспективы режущего инструмента в машиностроении.	<p>Виды используемых инструментов. Определение режущего инструмента. Развитие инструментального производства. Роль и перспективы режущих инструментов.</p>
Функции, выполняемые режущим инструментом, и основные требования к конструкциям режущих инструментов.	<p>Общие требования к режущим инструментам. Функциональное назначение режущего инструмента. Основные части режущих инструментов и их назначение. Цельные, составные и сборные инструменты. Основные факторы, влияющие на производительность и стойкость режущих инструментов.</p>
Резцы общего и специального назначения. Конструкции и применение сменных многогранных пластин.	<p>Типы резцов, их конструкции и применение. Резцы с механическим креплением сменных многогранных пластин (СМП). Способы крепления и базирования СМП. Типы и конструкции СМП для режущих инструментов, их основные свойства и выбор. Геометрические параметры резцов с СМП. Фасонные резцы. Типы и назначение. Конструктивные элементы и расчет круглых фасонных резцов.</p>
Протяжки. Технологические возможности и основные конструктивные элементы.	<p>Типы и области использования протяжек. Их технологические свойства. Схемы резания (одинарная и групповая). Профильные и</p>

	генераторные протяжки. Основные части, конструктивные элементы и расчет на прочность.
Инструменты для обработки отверстий. Типы, конструкции и выбор.	Типы инструментов для обработки отверстий. Конструктивные элементы спиральных сверл. Типы сверл (перовые, центровочные, для глубокого сверления, кольцевые, эжекторные, твердосплавные). Зенкеры и развертки. Области применения. Основные конструктивные элементы.
Фрезы. Типы, конструкции и выбор.	Фрезы. Типы, назначение и область применения. Конструктивные элементы острозаточенных фрез. Сборные фрезы. Затылованные фрезы. Области применения. Схема затылования. Конструктивные и геометрические параметры.
Инструменты для образования резьбы.	Типы инструментов для образования резьбы. Области применения. Резьбовые резцы, метчики, плашки. Их основные конструктивные элементы. Резьбовые фрезы (гребенчатые и дисковые). Резьбонарезные головки. Инструменты для накатывания резьбы. Накатные ролики, плашки и головки. Выдавливающие метчики. Их основные конструктивные элементы и области применения.
Инструменты для обработки зубчатых колес.	Зуборезные инструменты. Способы нарезания зубчатых колес и типы зуборезных инструментов. Исходный контур инструментальной рейки. Принцип работы, типы и назначение зуборезных долбяков, червячных фрез и шеверов. Зуборезные головки.
Абразивный инструмент.	Типы, назначение абразивного инструмента. Область применения. Конструкция и основные характеристики абразивного инструмента

Наименование дисциплины	Теория автоматического управления
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение. Основные понятия и определения	Тема 1.1. Введение. Системы управления. Типы систем управления.
Математические модели	Тема 2.1. Базовые принципы построения систем автоматического управления Тема 2.2. Связь входа и выхода

	<p>Тема 2.3. Принципы построения математических моделей автоматического управления</p> <p>Тема 2.4. Принцип линеаризации. Линеаризация уравнений</p> <p>Тема 2.5. Принципы управления</p>
Модели линейных объектов	<p>Тема 3.1. Дифференциальные уравнения</p> <p>Тема 3.2. Модели в пространстве состояний</p> <p>Тема 3.3. Переходная функция</p> <p>Тема 3.4. Импульсная характеристика (весовая функция)</p> <p>Тема 3.5. Преобразование Лапласа</p> <p>Тема 3.6. Передаточная функция и пространство состояний</p> <p>Тема 3.7. Частотные характеристики</p> <p>Тема 3.8. Логарифмические частотные характеристики</p>
Типовые динамические звенья	<p>Тема 4.1. Усилитель</p> <p>Тема 4.2. Апериодическое звено</p> <p>Тема 4.3. Колебательное звено</p> <p>Тема 4.4. Интегрирующее звено</p> <p>Тема 4.5. Дифференцирующие звенья</p> <p>Тема 4.6. Запаздывание</p> <p>Тема 4.7. «Обратные» звенья</p> <p>Тема 4.8. ЛАФЧХ сложных звеньев</p>
Структурные схемы	<p>Тема 5.1. Условные обозначения</p> <p>Тема 5.2. Правила преобразования</p> <p>Тема 5.3. Типовая одноконтурная система</p>
Анализ систем управления	<p>Тема 6.1. Требования к управлению</p> <p>Тема 6.2. Процесс на выходе</p> <p>Тема 6.3. Точность</p> <p>Тема 6.4. Устойчивость. Критерии устойчивости</p> <p>Тема 6.5. Переходный процесс</p> <p>Тема 6.6. Частотные оценки качества</p> <p>Тема 6.7. Корневые оценки качества</p> <p>Тема 6.8. Робастность</p>
Синтез регуляторов	<p>Тема 7.1. Классическая схема</p> <p>Тема 7.2. ПИД-регуляторы</p> <p>Тема 7.3. Метод размещения полюсов</p> <p>Тема 7.4. Коррекция ЛАФЧХ</p> <p>Тема 7.5. Комбинированное управление</p> <p>Тема 7.6. Инвариантность</p> <p>Тема 7.7. Множество стабилизирующих регуляторов</p>
Заключение. Анализ современных систем автоматического регулирования	<p>Тема 8.1. Заключение. Анализ современных систем автоматического регулирования</p>

Наименование дисциплины	Основы технологии машиностроения
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 час.)
Краткое содержание дисциплины	

Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Основные понятия и определения машиностроительного производства	Изделие и его жизненный цикл
	Качество изделий
	Производственный и технологический процессы
	Норма времени
	Типы производств в машиностроении
	Производительность труда
	Себестоимость изделия
Положения и методы теории вероятностей и математической статистики, применяемые в технологии машиностроения	Случайные величины и законы их распределения
	Анализ точности обработки заготовок по кривым распределения
	Корреляционный анализ точности обработки заготовок
	Точечные и точностные диаграммы
Основы базирования и размерные цепи	Основы базирования
	Классификация баз
	Основы теории размерных цепей
	Основные уравнения
	Методы достижения точности замыкающих звеньев размерных цепей
	Размерный анализ спроектированных технологических процессов изготовления деталей

Наименование дисциплины	Оборудование машиностроительных производств
Объём дисциплины	10 ЗЕ (360 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Раздел 1. Введение. Классификация ОМП	Тема 1.1. Основные определения Тема 1.2. Классификация ОМП по назначению, размерам, массе, степени автоматизации, точности Тема 1.3. Техничко-экономические показатели оценки качества ОМП, производительность, точность, надежность, экономическая эффективность, безопасность, удобство управления и обслуживания
Раздел 2. Формообразование поверхностей на ОМП	Тема 2.1. Понятие о детали, обрабатываемой на ОМП, как объекте, ограниченном рядом поверхностей Тема 2.2. Производящие линии и методы их получения Тема 2.3. Движения в ОМП и их классификация

	Тема 2.4. Кинематическая группа и ее структура
Раздел 3. Кинематическая структура ОМП	Тема 3.1. Кинематическая структура ОМП как совокупность групп разного назначения Тема 3.2. Способы соединения кинематических групп Тема 3.3. Классификация типовых кинематических структур ОМП Тема 3.4. Методика структурного анализа кинематической схемы ОМП
Раздел 4. Компоновка ОМП	Тема 4.1. Компоновка ОМП и ее взаимосвязь с кинематической структурой Тема 4.2. Влияние компоновки на основные показатели качества ОМП Тема 4.3. Основы структурного анализа базовых компоновок ОМП
Раздел 5. Основные узлы и механизмы ОМП. Системы управления ОМП	Тема 5.1. Основные системы ОМП, обеспечивающие формообразование: главный привод, приводы подач, приводы вспомогательных движений Тема 5.2. Несущие системы ОМП. Шпиндельные узлы Тема 5.3. Направляющие. Тяговые устройства в станках. Тема 5.4. Системы управления ОМП. Понятие и основные сведения о числовом программном управлении станками
Раздел 6. Станки токарной группы	Тема 6.1. Методы образования поверхностей и основные движения в токарных станках Тема 6.2. Компоновка, кинематические схемы и конструкции основных узлов токарных, токарно-револьверных и карусельных станков Тема 6.3. Токарные автоматы и полуавтоматы Тема 6.4. Понятие о жесткой аналоговой системе управления Тема 6.5. Кинематические схемы, основные узлы и характерные механизмы станков токарной группы Тема 6.6. Особенности конструкций токарных станков с ЧПУ Тема 6.7. Токарно-затыловочные станки.
Раздел 7. Сверлильные и расточные станки	Тема 7.1. Методы образования поверхностей и основные движения в станках сверлильной и расточной группы Тема 7.2. Компоновки сверлильных и расточных станков, кинематические схемы и их основные узлы Тема 7.3. Приспособления, применяемые на станках сверлильной и расточной групп

<p>Раздел 8. Фрезерные станки</p>	<p>Тема 8.1. Методы образования поверхностей на фрезерных станках Тема 8.2. Основные и вспомогательные движения фрезерных станков Тема 8.3. Компоновки фрезерных станков различных типов Тема 8.4. Кинематические схемы и основные узлы Тема 8.5. Приспособления, применяемые на фрезерных станках Тема 8.6. Особенности конструкций фрезерных станков с ЧПУ</p>
<p>Раздел 9. Протяжные станки</p>	<p>Тема 9.1. Формообразование на протяжных станках Тема 9.2. Компоновка и основные узлы Тема 9.3. Протяжные станки непрерывного действия</p>
<p>Раздел 10. Станки для абразивной обработки</p>	<p>Тема 10.1. Особенности обработки абразивным инструментом Тема 10.2. Классификация шлифовальных станков по назначению Тема 10.3. Основные и вспомогательные движения в плоскошлифовальных, круглошлифовальных, внутришлифовальных и бесцентрово-шлифовальных станках Тема 10.4. Способы базирования деталей и приспособления, применяемые на станках шлифовальной группы Тема 10.5. Кинематические схемы шлифовальных станков и конструкции основных узлов</p>
<p>Раздел 11. Станки с электрофизическими и электрохимическими методами обработки</p>	<p>Тема 11.1. Основные сведения о процессах электроэрозии, лазерной обработки и воздействия ультразвука на твердые и жидкие среды Тема 11.2. Компоновка и основные узлы электроэрозионных и ультразвуковых станков Тема 11.3. Основные системы технологического оборудования для лазерной обработки</p>
<p>Раздел 12. Зубообрабатывающие станки для обработки цилиндрических и конических колес</p>	<p>Тема 12.1. Схемы движений и кинематические структуры зубодолбежных и зубофрезерных станков при нарезании прямозубых и косозубых цилиндрических колес Тема 12.2.- Зубошлифовальные станки для этих видов зубчатых колес. Нарезание червячных колес на зубофрезерных станках.</p>

	<p>Тема 12.3. Кинематические структуры станков для обработки конических колес с прямым и дуговым зубом</p> <p>Тема 12.4. Анализ кинематических схем зубообрабатывающих станков и настройка их основных цепей</p>
Раздел 13. Многоцелевые станки	<p>Тема 13.1. Назначение многоцелевых станков (МЦС).</p> <p>Тема 13.2. Компоновки и основные узлы МЦС, выполненных на базе станков токарной и фрезерной групп</p> <p>Тема 13.3. Системы автоматической смены инструментов</p> <p>Тема 13.4. Кинематические схемы МС разных компоновок</p>
Раздел 14. Автоматические линии. Гибкие производственные системы	<p>Тема 14.1. Автоматизация крупносерийного машиностроительного производства. Автоматические линии (АЛ) из агрегатных, специализированных и универсальных станков-автоматов. Переналаживаемые АЛ</p> <p>Тема 14.2. Гибкие производственные системы (ГПС) – основа автоматизации мелкосерийного и серийного производств</p> <p>Тема 14.3. Классификация ГПС. Примеры структур отдельных ГПС</p>
Раздел 15. Основы эксплуатации ОМП	<p>Тема 15.1. Основные сведения об установке и монтаже ОМП, мероприятиях по уходу и обслуживанию ОМП</p> <p>Тема 15.2. Организация ремонта ОМП</p>
Раздел 16. Техничко-экономические показатели ОМП и критерии работоспособности и их расчет	<p>Тема 16.1. Базисные показатели: эффективность, производительность, гибкость, надежность; показатели технической характеристики (точность, силовые показатели и т.д.); экономические показатели; показатели автоматизации; показатели социального эффекта</p> <p>Тема 16.2. Критерии работоспособности</p> <p>Тема 16.3. Жесткость. Основные понятия, виды деформаций. Расчетные зависимости жесткости при растяжении, изгибе, жесткость затянутых и незатянутых стыков, модели стыков, жесткость тел качения. Баланс податливости; расчет, анализ, оптимизация подсистем станков по статической жесткости</p> <p>Тема 16.4. Общий подход к назначению величины предварительного натяга. Влияние жесткости на точность обработки. Нормирование жесткости. Общие методы повышения жесткости</p> <p>Тема 16.5. Прочность. Основные причины разрушения деталей (усталостные,</p>

пластические и хрупкие разрушения) и их расчет Назначение коэффициентов запаса

Тема 16.6. Теплостойкость Влияние тепловых явлений на работу (точность, изменение посадок, искажение геометрии, снижение защитной способности смазки). Методы повышения теплостойкости (термосимметричные конструкции, системы охлаждения, выбор материала, теплоизоляция, рациональное закрепление, самоустановка, автоматическое обеспечение зазоров-натягов, применение статически определяемых систем. Самокомпенсация деформаций; адаптивные системы) Источники теплообразования в станках и расчет теплоты; от резания, от механических, электрических и гидравлических потерь (опоры, винты, направляющие, насосы)

Тема 16.7. Износостойкость. Физика изнашивания. Механизм изнашивания, стадии изнашивания, виды изнашивания (абразивное, усталостное, пластическое, молекулярно-механическое, коррозионно-механическое, фреттинг-коррозия, водородное, окислительное, кавитационное и эрозионное изнашивание). Другие виды повреждений (натир, схватывание, задир). Виды трения (сухое, граничное, полужидкостное, жидкостное, эластогидродинамическое) и их особенности

Тема 16.8. Смазочный материал. Основные функции, физическое состояние. Основные положения теории смазки. Вывод уравнения движения жидкости. Гидростатическая и гидродинамическая смазка. Повышение износостойкости наиболее ответственных деталей (направляющих, шпинделей, ползунов, тяговых устройств и др.)

Тема 16.9. Точность. Виды погрешностей (погрешности размера, формы взаимного расположения поверхностей, волнистость и шероховатость). Источники и классификация погрешностей: погрешности формообразования, технологические, геометрические, позиционирования, кинематические, динамические. Особенности влияния различных погрешностей на точность обрабатываемой заготовки

Тема 16.10. Расчет точности. Размерные зависимости в точности, единицы уровней

	<p>погрешностей (волнистости, формы, размера и т.п.). Расчет погрешности интерполяции и аппроксимации, формообразования, расчет упругих деформаций, кинематической погрешности</p> <p>Тема 16.11. Общие принципы повышения точности - совершенствование метода формообразования, выбор компонок, повышение геометрической точности, использование коррекционных механизмов, применение адаптивных систем)</p>
Раздел 17. Компоновка ОМП	<p>Тема 17.1. Основные требования. Наиболее распространенные компоновки ОМП и их особенности</p> <p>Тема 17.2. Структурный анализ базовых компонок; структурная формула</p> <p>Тема 17.3. Использование законов алгебры логики для анализа компонок (коммутативного, дистрибутивного, ассоциативного законов идентичности и де Моргана)</p> <p>Тема 17.4. Анализ и синтез компонок</p> <p>Тема 17.5. Компоновочные факторы и качество (симметрия-асимметрия, сосредоточение-распределение, вылет, сопряжение, направленность сторон, пространственное расположение элементов)</p> <p>Тема 17.6. Основные направления совершенствования компонок и общие подходы к выбору компонок</p>
Раздел 18. Несущая система ОМП	<p>Тема 18.1. Назначение, основные требования, конструктивные формы, материал</p> <p>Тема 18.2. Критерии работоспособности (статическая жесткость, термостойкость, виброустойчивость)</p> <p>Тема 18.3. Конструктивные мероприятия по повышению показателей работоспособности</p> <p>Тема 18.4. Расчет деформаций деталей несущей системы: расчет упругих (общих и местных) деформаций; расчет контактных деформаций станков</p>
Раздел 19. Приводы главного движения	<p>Тема 19.1. Основные требования, способы регулирования частот вращения</p> <p>Тема 19.2. Графоаналитический метод определения передаточных отношений</p> <p>Тема 19.3. Особенности расчета коробок скоростей с регулируемым двигателями</p>
Раздел 20. Шпиндельные узлы	<p>Тема 20.1. Назначение, основные требования и критерии работоспособности, шпиндельные подшипники</p>

	<p>Тема 20.2. Подшипники качения. Обеспечение зазоров-натягов, способы установки, типовые схемы, выбор и расчет подшипников</p> <p>Тема 20.3. Бесконтактные шпиндельные подшипники</p> <p>Тема 20.4. Гидростатические, гидродинамические, аэростатические и магнитные опоры</p> <p>Тема 20.5. Принцип действия, особенности конструкции, эксплуатационные характеристики и их расчет</p> <p>Тема 20.6. Расчет основных характеристик шпиндельных узлов и их оптимизация</p>
Раздел 21. Приводы подач	Тема 21.1. Требования к приводу, его структура, выбор типа двигателя, расчет и конструирование элементов привода, тяговые устройства и их расчет
Раздел 22. Направляющие ОМП	<p>Тема 22.1. Требования к направляющим, классификация направляющих</p> <p>Тема 22.2. Конструкция и расчет направляющих скольжения, качения и гидростатических</p> <p>Тема 22.3. Комбинированные направляющие</p>
Раздел 23. Математическое моделирование основных систем и узлов станков	<p>Тема 23.1. ОМП как объект моделирования, классификация моделей, основные этапы их разработки</p> <p>Тема 23.2. Моделирование шпиндельных узлов, определение статических и динамических характеристик, анализ вынужденных колебаний</p> <p>Тема 23.3. Моделирование несущих систем ОМП (НС)</p> <p>Тема 23.4. Основные элементы расчетных схем НС, определение и анализ статических и динамических характеристик</p> <p>Тема 23.5. Метод конечных элементов при проектировании НС</p> <p>Тема 23.6. Моделирование приводов главного движения и подач станков, анализ статических и динамических характеристик</p> <p>Тема 23.7. Оптимизация конструкций станков</p>
Раздел 24. Заключение. Перспективы развития проектирования и производства ОМП	Тема 24.1. Заключение. Перспективы развития проектирования и производства ОМП

Наименование дисциплины	Программирование станков с ЧПУ
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:

Общие сведения	История развития металлорежущего оборудования с ЧПУ. Основные преимущества использования станков с ЧПУ. Основные технические характеристики станков с ЧПУ Основные требования к конструкции станков с ЧПУ. Классификация устройств ЧПУ станков.
Устройство станков с ЧПУ	Особенности устройства приводов. Классификация приводов. Приводы главного движения. Следящие приводы подачи. Дискретные(шаговые) приводы подачи. Привод вспомогательных механизмов.
Технологическое оснащение станков с ЧПУ	Устройства АСИ для станков токарной группы Устройства АСИ для станков фрезерной группы. Требования, предъявляемые к приспособлениям. Режущий инструмент, используемый на станках с ЧПУ Вспомогательный инструмент для станков с ЧПУ
Точность обработки на станках с ЧПУ	Общие сведения о погрешностях обработки на станках с ЧПУ Способы наладки станков сверлильно-фрезерно-расточной группы
Системы управления станками с ЧПУ	Системы управления станков с ЧПУ Система координат станка Методы программирования обработки на станках с ЧПУ Кодирование и запись управляющих программ. Структура УП Структура кадров. Структура слов. Формат УП. Порядок разработки УП.
Программирование токарной обработки на станках, оснащенных системой FANUC-211	Задание режимов резания. Функция инструмента. Вспомогательные функции. Подготовительные функции. Программирование перемещений инструмента Позиционирование (G0) Линейное интерполирование (G01)/ Круговая интерполяция (G02, G03)/ Ускоренное перемещение. Подача в минуту. Подача на оборот

Наименование дисциплины	Транспортные и загрузочные системы металлорежущих станков
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	

Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Транспортные системы	Назначение транспортных систем и промышленных роботов и их роль в машиностроительном производстве. Составные элементы транспортных систем. Основные классы транспортно-накопительных устройств и машин. Транспортные и загрузочные системы, используемые в индивидуальном и крупносерийном производствах
Приводы и исполнительные механизмы транспортных устройств	Приводы транспортных устройств. Типы и основные характеристики приводов. Гидравлический, электрический, пневматический. Свойства привода на постоянном и переменном токе. Исполнительные механизмы транспортных устройств. Реечные передачи, винтовые, шариковые винтовые пары, направляющие качения для транспортных машин
Механизмы подачи заготовок	Механизм подачи из бунта. Механизм подачи пруткового материала. Магазинная подача заготовок. Вибрационные загружающие устройства. Ориентация заготовок в вибробункере. Питатели, накопители. Питатели гравитационного типа. Лотки, спуски, отсекатели, делители, фиксаторы
Транспортные системы автоматических линий	Устройства непрерывного транспортирования. Назначение транспортирующих машин непрерывного действия. Основные типы: ленточные, цепные, винтовые, роликовые, подвесные и вибрационные транспортеры. Области применения и выбор типа в зависимости от условий и технологии производства. Штанговые, шаговые, подвесные транспортеры.
Транспортные системы гибких производств	Структура транспортно-накопительных систем. Автоматически управляемые транспортные тележки Системы маршрутослежения, адресования и автоматической приемопередачи грузов (подъемники, рольганги, приемопередающие столы, промышленные роботы).

Перегрузочные устройства	Перегрузочные устройства и накопительные системы многоцелевых станков. Система транспортирования инструмента Устройство для транспортирования стружки
Автоматизированные склады ГПС и роботизированных комплексов	Автоматизированные стеллажи, складские погрузочно-разгрузочные машины. Перегрузочные устройства автоматизированных складов Автоматизированные склады инструмента и приспособлений Транспортно-складская тара (поддоны, краны-штабелеры, перегрузочные устройства).
Промышленные роботы	Промышленные роботы Применение промышленных роботов в промышленности. Перспективы их развития. Классификация. Технические характеристики, системы координат в которых работают промышленные роботы. Системы управления промышленными роботами. Приводы промышленных роботов-пневматический, гидравлический, пневмогидравлический, электрический. Механические узлы промышленных роботов. Схваты (рычажные, магнитные, вакуумные и др.) промышленных роботов

Наименование дисциплины	Организация производства и менеджмент в машиностроении
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Маркетинговый подход к предпринимательской деятельности	Концепция маркетинга. Рынок средств производства. Сегментирование рынка, выбор целевых сегментов и позиционирование товара. Товары, торговые марки, упаковка, услуги. Стратегия разработки новых товаров.
Научно-техническая подготовка производства (НТПП)	Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Роль научно-технической информации. Конструкторская подготовка производства (КПП). Основные задачи опытно-конструкторских работ (ОКР). Организация конструкторских работ. Технологическая подготовка производства (ТПП). Рыночные испытания товаров.
Планирование и оперативное управление подготовкой производства	Содержание и задачи планирования НТПП. Программно-целевое планирование и управление подготовкой производства. Сетевое планирование и управление (СПУ). Принципы сетевого планирования. Виды

	сетевых моделей, порядок их построения и оптимизация.
Производственный процесс и его структура	Основные принципы организации производственных процессов. Построение производственного процесса во времени. Производственный цикл и его структура. Расчет и анализ производственного цикла. Построение производственного цикла в пространстве. Оптимизация производственной структуры.
Организация производства в первичных звеньях предприятия	Типы производства и их технико-экономическая характеристика. Формы и методы организации производства. Выбор производственной структуры цеха. Организация рациональных материальных потоков. Формирование производственных участков и рабочих мест.
Организация технического нормирования труда	Сущность и задачи нормирования труда. Классификация затрат рабочего времени. Методы нормирования в различных типах производства. Методы изучения затрат рабочего времени. Особенности нормирования труда ИТР.
Оплата и производительность труда	Социально-экономическая сущность оплаты труда и основы ее организации. Формы и системы оплаты труда. Зарубежный опыт материального стимулирования труда работников. Производительность труда.
Комплексное обслуживание производства	Организация материально-технического снабжения предприятия: инструментального хозяйства и ремонтной службы. Особенности организации литейных, кузнечных цехов, энергетического, транспортного, складского хозяйств.
Сущность, цели и задачи менеджмента	Принципы и методы, социально-психологические основы менеджмента. Функции менеджмента. Организационные структуры менеджмента на предприятии.

Наименование дисциплины	Технология машиностроения
Объём дисциплины	10 ЗЕ (360 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Классификация деталей типа тел вращения	Виды тел вращения. Коэффициент использования материала. Схемы установок тел вращения на токарных станках
Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей	Способы выполнения основных операций: обработка наружных цилиндрических поверхностей; обработка торцов; обработка отверстий

Классификация материалов по обрабатываемости. Выбор материалов и конструкций режущего инструмента	Чугуны. Углеродистые и легированные стали. Рекомендации по выбору твердого сплава и минералокерамики
Методы финишной обработки наружных цилиндрических поверхностей	Компоновка круглошлифовального станка. Способы закрепления деталей на круглошлифовальном станке. Основные операции, выполняемые на круглошлифовальных станках
Методы обработки наружных цилиндрических поверхностей пластическим деформированием	Статические и ударные методы обработки. Инструменты для пластической обработки. Рабочие среды. Оборудование для пластического деформирования
Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей лезвийным инструментом	Метод вращения заготовки. Метод вращения инструмента. Оборудование для обработки внутренних поверхностей. Виды отверстий. Способы установки заготовок. Технологическая последовательность обработки отверстий различных качеств точности. Виды сверл. Методы обработки отверстий на сверлильных станках. Особенности, получаемая точность и шероховатость обрабатываемых поверхностей
Методы обработки внутренних цилиндрических поверхностей абразивным инструментом	Виды внутреннего шлифования. Оборудование для внутреннего шлифования. Шлифование внутренних цилиндрических поверхностей (отверстий). Схемы шлифования отверстий на внутришлифовальных станках
Методы обработки плоских поверхностей лезвийным инструментом	Строгание и долбление. Виды фрез. Технологические методы обработки заготовок фрезерованием. Схемы фрезерования (встречное и попутное). Способы установки обрабатываемых деталей. Рекомендуемые размеры цилиндрических и торцевых фрез
Методы финишной обработки плоских поверхностей	Шабрение. Плоскошлифовальные станки. Шлифование периферией круга. Шлифование торцом круга. Шлифование профилирующим кругом. Шлифование сегментным кругом. Доводка
Методы изготовления резьбовых поверхностей	Виды резьб. Нарезание резьбы резцами и гребенками. Нарезание резьбы круглыми плашками
Изготовление зубьев зубчатых колес различными методами	Виды зубьев. Нарезание зубьев концевой фрезой. Нарезание зубьев дисковой фрезой. Зубопротягивание. Точность обработки. Режимы резания и расчет нормы времени
Классификация технологических процессов и Порядок оформления документации на технологические процессы	Два основных принципа проектирования технологических процессов (ТП). Единичный технологический процесс.

	Унифицированные технологические процессы: типовые, групповые, модульные
Исходные данные для проектирования технологических процессов	Изучение рабочего чертежа детали. Назначение и условия, при которых работает деталь. Годовая программа выпуска детали. Материал. Тип производства. Выбор оборудования
Выбор заготовки	Отливки. Поковки. Комбинированные заготовки.
Выбор технологических баз	Принцип единства и постоянства баз. Выбор черновой базы. Особенности базирования
Разработка технологического маршрута обработки	Изучение чертежа детали. Порядок простановки размеров на чертеже
Разработка технологических операций	Выбор видов обработки. Выбор оборудования и оснастки. Выбор средств автоматизации и механизации. Выбор транспортных средств. Расчет припусков и межоперационных размеров
Назначение режимов резания	Назначение глубины резания. Назначение подачи. Выбор скорости резания. Расчет числа оборотов шпинделя. Проверка оборудования по эффективной мощности
Проектирование типовых и групповых технологических процессов	Исходные данные по проектированию ТП в обобщенном виде. Содержание основных этапов проектирования. Типизация обработки отдельных поверхностей
Изготовление деталей типа тел вращения. Изготовление валов	Материалы валов. Выбор заготовок. Три способа обработки цилиндрических заготовок на токарных станках. Выбор оборудования и инструментов
Технология изготовления зубчатых колес	Требования, предъявляемые к зубчатым колесам. Виды зубчатых колес. Применяемые материалы. Выбор оборудования, оснастки. Назначение режимов обработки. Технический контроль
Технология изготовления фланца	Требования, предъявляемые к фланцам. Выбор заготовок, применяемые материалы. Схемы базирования. Выбор оборудования, оснастки. Назначение режимов обработки. Технический контроль

Наименование дисциплины	Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение. Технология процесса проектирования в САПР ТП	Тема 1.1. Формирование дерева конструкторско-технологических элементов детали в САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»

	<p>Тема 1.2. Методология автоматизированного проектирования</p> <p>Тема 1.3. Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства</p>
Математическое моделирование в САПР ТП	<p>Тема 2.1. Проектирование дерева конструкторско-технологических элементов модели в САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»</p> <p>Тема 2.2. Основные функции и назначение САПР</p>
Аппаратное и программное обеспечение САПР ТП.	<p>Тема 3.1. Проектирование планов обработки конструкторско-технологических элементов модели в САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»</p> <p>Тема 3.2. Подсистемы САПР и средства их обеспечения</p>
Основные концепции графического программирования в САПР ТП	<p>Тема 4.1. Проектирование единичного маршрутного технологического процесса изготовления детали в САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»</p> <p>Тема 4.2. САПР технологических процессов механической обработки</p>
Организация данных в САПР ТП.	<p>Тема 5.1. Проектирование единичного операционного технологического процесса изготовления детали в САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»</p> <p>Тема 5.2. Автоматизация проектирования технологических операций.</p>
Реализация процессов проектирования и конструирования с использованием САПР	<p>Тема 6.1. Расчет режимов резания и норм времени в САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»</p>
Интеграция САД и САМ-систем	<p>Тема 7.1. Формирование комплекта технологической документации в САПР ТП «ВЕРТИКАЛЬ»</p> <p>Тема 7.2. Автоматизация проектирования типового технологического процесса в САПР ТП</p> <p>Тема 7.3. Автоматизация проектирования группового технологического процесса в САПР ТП</p> <p>Тема 7.4. Автоматизация проектирования технологического процесса сборки в САПР ТП</p>

Наименование дисциплины	Экономика машиностроительного производства
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Производительность труда	Индивидуальная, локальная и общественная производительность труда. Система показателей для измерения, планирования и

	учета производительности труда. Выработка и ее разновидности. Трудоемкость продукции. Классификация резервов роста производительности труда.
Издержки производства и себестоимость продукции.	Классификация затрат на производство продукции: по виду расходов, по экономической роли, по отношению к объему производства. Зарубежный опыт определения издержек производства. Пути снижения затрат на производство продукции.
Ценообразование.	Понятие цены и виды цен. Верхняя и нижняя граница цены. Формирование цены. Основные принципы установления цен на промышленную продукцию. Законы спроса и предложения, эластичность спроса. Функции цены. Диверсификация цен.
Основные производственные фонды.	Состав и структура основных фондов. Износ основных фондов. Методы расчета норм амортизации. Показатели использования основных фондов. Нормативный и экономически обоснованный срок службы оборудования.
Оборотные фонды и оборотные средства предприятия.	Показатели использования оборотных фондов в производстве. Показатели уровня использования оборотных средств. Нормируемые и ненормируемые оборотные средства. Нормирование оборотных средств. Эффективность использования оборотных средств.
Финансовое состояние предприятия и его критерии.	Формирование прибыли и виды прибыли. Рентабельность предприятия и рентабельность изделия. Понятие ликвидности баланса. Показатели платежеспособности, деловой активности, финансовой устойчивости.
Планирование и прогнозирование деятельности предприятия.	Методические основы планирования. Система показателей плана. Измерители для исчисления показателей плана. Основные разделы плана развития предприятия (фирмы).

Наименование дисциплины	Иностранный язык в профессиональной деятельности
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Академический/ научный текст: синтаксис	Особенности академического/ научного текста. Научный стиль речи. Основные признаки и языковые средства научного стиля речи. Синтаксические структуры,

	<p>общенаучная и специальная лексика академического/научного текста. Сравнение конструкций в родном и изучаемом языках. Оформление академического/ научного текста. Типы ссылок и библиографических списков. Оформление сносок, списка источников и заголовка. Плагиат.</p>
<p>Подготовка академической/ научной презентации на английском языке</p>	<p>Цель академической / научной презентации. Общие рекомендации и требования к подготовке. Оформление слайдов для научной презентации. Итоговый слайд. Подготовка компьютерной презентации. Структура презентации и ее элементы. Основные задачи. Актуальность, научная новизна и результаты исследования. Содержательная часть. Структура публичного научного выступления. Работа над презентацией. Подготовка доклада к презентации. Фразы и клише для устной презентации. Стилистические приемы научной презентации. Оформление.</p>
<p>Научный текст: жанры и их особенности</p>	<p>Модель академического/научного текста. Типы, первичные и вторичные жанры академических текстов. Построение научного текста. Введение, обсуждение, заключение. Ключевые термины и понятия. Написание/ составление научного текста. Типы и виды абзацев. Структура научного эссе. Структура научной статьи. Требования к оформлению.</p>

Наименование дисциплины	Русский язык (как иностранный) в профессиональной деятельности
Объём дисциплины	6 ЗЕ (216 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
<p>Русский язык как средство овладения профессией.</p>	<p>Престижные и востребованные профессии инженерно-технической сферы (профиля). Профессиональный портрет специалиста. Качества, свойства, способности. Знакомство с текстами из профессиональных журналов и сайтов, текстами- информацией кадровых агентств. Оформление автобиографии и резюме. Языковые средства самопрезентации. Ролевой урок: собеседование при устройстве на работу.</p>
<p>Чтение профессионально ориентированных текстов</p>	<p>Чтение аутентичных текстов на профессиональные темы с использованием различных стратегий (изучающее, просмотровое, информативное).</p>

	Структурно-смысловый анализ текстов по специальности: выделение ключевых слов, информативного центра; основной и дополнительной информации.
	Понятие о компрессии текста. Формулы развертывания и сжатия текстового материала.
	Трансформация текстов по специальности: осмысление, переработка содержания, изложение основной информации. Подготовка сообщений для проекта по теме.
Профессиональный диалог: коммуникативные стратегии, речевые тактики и поведение в деловой беседе, структура делового диалога	Чтение и аудирование диалогов-бесед / интервью по специальности с целью адекватности понимания профессионально значимой информации и формирования языкового аппарата диалогической речи.
	Коммуникативные средства достижения целей профессионального диалога: обмен приветствиями, введение в тему диалога, изложение своего мнения по теме. Вопросы к участнику диалога, запрос его мнения. Завершение профессионального диалога.
	Ролевая игра: участие в диалоге на одну из профессиональных тем.
Составление деловых документов в профессиональной деятельности. Жанры письменной деловой речи	Основные признаки и типичные языковые средства официально-делового текста. Функциональные и структурно-языковые особенности документов.
	Определение документа. Классификация документов по происхождению, назначению, оформлению
	Понятие реквизита. Основные реквизиты и их оформление.
Речевой этикет в профессиональной деятельности	Содержание понятия «речевой этикет». Основные стандарты этикета делового человека
	Стандарты этикета делового человека и тактики реагирования при участии в деловых беседах, переговорах.
	Особенности делового телефонного разговора, стандартные речевые формулы.
	Ролевой урок: Разговор по телефону на профессиональную тему.

Наименование дисциплины	Прикладная физическая культура
Объём дисциплины	328 час.
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Практический	Спортивные игры ОФП с элементами силовой подготовки ОФП с элементами легкой атлетики

	<p>ОФП с элементами оздоровительной гимнастики</p> <p>ОФП с элементами единоборств</p> <p>Оздоровительные виды физической активности для студентов с ослабленным здоровьем</p>
Самостоятельная работа обучающихся	<p>Физическая культура в производственной деятельности бакалавра и специалиста</p> <p>Психофизиологические основы учебного труда и интеллектуальной деятельности</p> <p>Средства физической культуры в регулировании работоспособности</p> <p>Общая физическая и спортивная подготовка в системе физического воспитания</p> <p>Основы здорового образа жизни студента.</p> <p>Особенности адаптации к физическим нагрузкам</p> <p>Физическая культура в общекультурной и профессиональной подготовке студентов</p> <p>Социально – биологические основы физической культуры</p> <p>Самоконтроль занимающихся физической культурой и спортом</p>

Наименование дисциплины	Деловая этика
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Значение профессиональной этики в современном обществе.	Профессиональная этика в системе этического знания. Важнейшие задачи профессиональной этики. Возрастающее значение профессиональной этики в различных областях деятельности человека.
Этика и культура общения. Этика делового общения.	Понятие и сущность культуры общения. Культура речевого общения. Понятие и структура нравственной культуры. Этика делового общения. Служебный этикет. Понятие этики делового общения. Формы этики делового общения. Этикет в практике деловых отношений.
Корпоративная культура.	Корпорации и корпоративная этика. Принципы и признаки корпоративной культуры. Особенности делового общения в многонациональных корпорациях.

Взаимоотношения на работе. Конфликты и способы их разрешения.	Причины возникновения конфликтов. Типология конфликтов. Стадии и структура межличностных конфликтов. Правила поведения в условиях конфликта.
Российская деловая культура: история и современное состояние.	Основные тенденции развития российской деловой культуры. Характер взаимоотношений предпринимателей и власти. Кодекс предпринимательской деятельности.
Этика бизнеса.	Понятие предпринимательства и цели предпринимательской деятельности. Этика бизнеса и ее предмет.
Особенности национальных стилей ведения переговоров	Переговоры – важнейшая часть делового общения. Особенности национальных стилей ведения переговоров.

Наименование дисциплины	Политология
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Политика и политология.	Политика как общественное явление. Политология: определение, предмет. Теоретическая и прикладная политология.
Политические институты	Государство: политико-правовой анализ. Политические элиты и лидерство. Политические партии
Политическая система	Сущность, структура и функции политической системы. Основные модели политической системы.
Политические процессы и отношения	Политические отношения: сущность, содержание и типология. Политический процесс и участие в нём субъектов политики: сущность, содержание и типология
Политические проблемы современного мира	Анализ современной политической ситуации во внутренней политике: вызовы и перспективы. Анализ политической ситуации в мире: вызовы и перспективы.

Наименование дисциплины	Социология
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	

Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в социологию	Предпосылки возникновения социологии как науки. Научный статус социологии. Социология в системе социальных и гуманитарных наук. Характерные особенности социологии как науки. Особенности социологического подхода в изучении социальных явлений. Уровни анализа в социологии. Основные методы социологического исследования
Основные составляющие общества	Сущность культуры. Функции культуры. Культурное многообразие. Основные компоненты культуры. Идеология. Роль идеологий.
Социальные процессы	Социальная структура. Социальные институты. Понятие общества. Признаки общества. Социальный статус и социальные роли. Классификация обществ. Социальный статус и социальные роли. Характеристика ролей. Ролевые конфликты и ролевая напряженность.

Наименование дисциплины	Культурология
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Типология культур.	Культурологические концепции 19-20 вв. Теория культурно-исторических типов Н.Я. Данилевского. Культурологическая концепция О. Шпенглера. Линейная типология культур К. Ясперса
Современные подходы к типологии культуры	Психоаналитическая концепция культуры З. Фрейда. Культура как совокупность символов и знаков
Художественная культура.	"Проект модерна" и авангард. Постмодернизм и будущее культуры

Наименование дисциплины	Психология
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение в психологию.	Представление о психологии как науке. Ведущие психологические школы.
Психология деятельности и познания.	Психологический анализ деятельности личности. Познавательные процессы.

Эмоционально-волевые и мотивационные процессы.	Эмоции как стержень личности. Мотивационно-волевые процессы.
Психология личности	Личность, ее структура и направленность. Темперамент и характер
Межличностные отношения и общение.	Психология групп. Межличностные отношения и общение.
Психология профессиональной деятельности	Процесс профессионального самоопределения.

Наименование дисциплины	Педагогика
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Педагогика как наука	Возникновение и развитие педагогики. Методология педагогической науки
Сущность и содержание обучения и воспитания.	Сущность учебного процесса. Самовоспитание и самообразование. Движущие силы и закономерности развития личности.
Система образования в РФ на современном этапе	Система образования в России как многонациональном государстве. Основные тенденции совершенствования национальных систем образования
Реформы высшего образования в контексте Болонского процесса.	Основные проблемы образования в XXI в.
Основные тенденции гуманизации образования в современном мире.	Проблема гуманизации и гуманитаризации образования.
Инклюзия в образовании	Инклюзивное образование как инструмент реализации права каждого человека на образование.

Наименование дисциплины	Механика теплопередачи
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Теплопроводность	Температурное поле, удельный тепловой поток. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Постановка задачи теплопроводности, начальное и граничные условия. Одномерная стационарная теплопроводность в плоской, цилиндрической и шаровой стенках. Случаи многослойной стенки. Двумерная стационарная теплопроводность.
Конвекция.	Условия выбора определяющей температуры. Критерии Рейнольдса, Прандтля, Нуссельта, Грассгофа, и их физический смысл. Критериальные

	<p>уравнения и их использование для расчета теплоотдачи.</p> <p>Особенности теплоотдачи при течении в трубах. Турбулентная теплоотдача. Эмпирические критериальные уравнения для теплоотдачи в трубе и на плоской пластине. Влияние температурного и геометрического факторов.</p> <p>Теплоотдача при поперечном обтекании тел. Обтекание пучка труб. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Теплоотдача при капельной и пленочной конденсации.</p>
Тепловое излучение	<p>Основные понятия. Отражение, поглощение и проницаемость тепловых лучей. Излучение абсолютно черного тела. Закон Планка для интенсивности излучения. Закон смещения Вина. Серое и селективное излучение. Закон Стефана-Больцмана для энергии излучения. Закон Кирхгофа.</p> <p>Излучение между твердыми параллельными стенками. Действие защитных экранов. Тепловое излучение газов, паров и газовых смесей. Излучение между стенкой и движущимся газом. Излучение пламён.</p>

Наименование дисциплины	Энергосбережение в машиностроении
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Энергетические ресурсы планеты, перспективы развития возобновляемых источников энергии	Актуальность энергосбережения в России. Государственная политика в области повышения эффективности использования энергии. Альтернативные виды энергии. Теплота сгорания топлива. Стехиометрическое число.
Возобновляемые источники энергии.	Солнечная энергия. Методы использования. Гидроэнергетика. Энергия водных потоков. Энергия ветра. Методика расчета. Биотопливо. Геотермальная энергия
Накопление и сохранение энергии.	Виды накопителей энергии. Накопление энергии. Сгорание энергии при ее передаче

Наименование дисциплины	Программные статистические комплексы
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:

Анализ статистических пакетов	Особенности анализа данных на компьютере. Требования к статистическим пакетам. Обзор универсальных статистических пакетов: Excel, STADIA, STATISTICA, SPSS Statistics. Сравнительный анализ программных средств
Базовые понятия теории вероятностей	Случайные события. Операции над событиями. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики
Описательная статистика	Генеральная совокупность и выборка. Относительная частота и вариационный ряд. Характеристики положения, рассеяния и формы. Описательная статистика в Excel, STADIA
Законы распределения случайных величин	Дискретные и непрерывные случайные величины. Законы распределения дискретных случайных величин. Функция распределения вероятности. Плотность распределения вероятностей. Законы распределения непрерывных случайных величин. Построение распределений и генерация случайных величин в Excel
Графическое представление данных	Дискретный и интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма, кумулята. Графическое представление данных в Excel, STADIA
Проверка статистических гипотез	Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Понятие статистического критерия. Мощность критерия. Теоретическая схема проверки гипотез. Проверка типовых статистических гипотез: о равенстве числовому параметру, о равенстве числовых характеристик, о законе распределения. Проверка статистических гипотез в Excel, STADIA
Корреляционно-регрессионный анализ	Понятие корреляционной связи. Линейная регрессия. Показатели линейной корреляции. Корреляционный анализ в Excel, STADIA

Наименование дисциплины	Введение в автоматизированное проектирование
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение. Компьютерные технологии. Основные понятия. Безбумажный документооборот в машиностроительном производстве	Введение. Компьютерные технологии. Основные понятия. Безбумажный документооборот в машиностроительном производстве

<p>Работа с программой КОМПАС 3D. Меню программы</p>	<p>Работа с программой КОМПАС 3D. Меню программы. Работа с программой КОМПАС 3D. Курсор и управление им. Работа с программой КОМПАС 3D. Использование контекстных меню и панелей. Работа с программой КОМПАС 3D. Системные комбинации клавиш</p>
<p>Работа с программой КОМПАС 3D. Панели инструментов программы</p>	<p>Панели инструментов программы. Работа с программой КОМПАС 3D. Инструментальные панели. Работа с программой КОМПАС 3D. Расширенные панели команд. Работа с программой КОМПАС 3D. Компактные панели</p>
<p>Работа с программой КОМПАС 3D. Приемы создания объектов чертежа</p>	<p>Работа с программой КОМПАС 3D. Приемы создания объектов чертежа. Общие сведения о геометрических объектах. Стили геометрических объектов. Точки. Вспомогательные прямые. Отрезки. Окружности. Эллипсы. Дуги. Многоугольники. Лекальные кривые. Ломаная NURBS. Кривая Безье. Непрерывный ввод объектов. Линия. Мультилиния. Штриховка и заливка. Задание границ. Штриховка. Заливка. Составные объекты. Контур. Эквидистанта кривой. Эквидистанта по стрелке. Фаски и скругления</p>
<p>Работа с программой КОМПАС 3D. Создание чертежа детали</p>	<p>Работа с программой КОМПАС 3D. Создание чертежа детали. Из чего состоит чертеж Листы. Виды. Знак неуказанной шероховатости. Технические требования. Управление листами. Основная надпись и формат листа. Основная надпись чертежа. Общие сведения о видах. Получение изображений в различных масштабах. Настройка параметров видов. Надпись вида. Компоновка видов на листе. Разрыв вида. Слои Менеджер документа. Копирование слоев между видами. Настройка отрисовки фоновых слоев. Управление слоями в графическом документе. Технические требования. Разбиение чертежа на зоны</p>
<p>Выполнение индивидуального задания</p>	<p>Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Понятие статистического критерия. Мощность критерия. Теоретическая схема проверки гипотез. Проверка типовых статистических гипотез: о равенстве числовому параметру, о равенстве числовых характеристик, о законе распределения. Проверка статистических гипотез в Excel, STADIA.</p>

Наименование дисциплины	Физические основы измерений
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение.	Тема 1.1 Физический континуум Тема 1.2. Элементы современной физической картины мира Тема 1.3. Физические величины и их единицы Тема 1.4. Теория отражения
Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин	Тема 2.1. Фундаментальные константы макромира Тема 2.2. Фундаментальные константы микромира Тема 2.3. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира
Высокостабильные квантовые эффекты и их использование для воспроизведения единиц физических величин	Тема 3.1 Квантовые переходы Тема 3.2 Эффекты Холла и Джозефсона
Некоторые физические явления, используемые при высокоточных измерениях	Тема 4.1 Классификация явлений Тема 4.2 Электромагнитные явления. Высокотемпературная сверхпроводимость Тема 4.2.1 Термостатический метод измерения температуры Тема 4.2.2 Интерференция электромагнитных волн. Тема 4.3. Резонансные явления на квантовом уровне. Магнитный резонанс Тема 4.3.2 Ядерный гамма-резонанс Тема 4.3.3. Ядерный квадрупольный резонанс
Фундаментальные физические законы, используемые в измерительной технике	Тема 5.1. Использование в измерительной технике законов механики Тема 5.2. Использование в измерительной технике законов электромагнетизма Тема 5.3. Использование в измерительной технике законов тепловых законов

Наименование дисциплины	Методы и средства измерений, контроля и испытаний
Объём дисциплины	2 ЗЕ (72 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины:
Введение.	Тема 1.1 Физический континуум Тема 1.2. Элементы современной физической картины мира Тема 1.3. Физические величины и их единицы Тема 1.4. Теория отражения

Фундаментальные физические константы и их использование при выборе единиц физических величин	Тема 2.1. Фундаментальные константы макромира Тема 2.2. Фундаментальные константы микромира Тема 2.3. Константы, используемые при переходе от свойств микромира к свойствам макромира
Высокостабильные квантовые эффекты и их использование для воспроизведения единиц физических величин	Тема 3.1 Квантовые переходы Тема 3.2 Эффекты Холла и Джозефсона
Некоторые физические явления, используемые при высокоточных измерениях	Тема 4.1 Классификация явлений Тема 4.2 Электромагнитные явления. Высокотемпературная сверхпроводимость Тема 4.2.1 Термозумовой метод измерения температуры Тема 4.2.2 Интерференция электромагнитных волн. Тема 4.3. Резонансные явления на квантовом уровне. Магнитный резонанс Тема 4.3.2 Ядерный гамма-резонанс Тема 4.3.3. Ядерный квадрупольный резонанс
Фундаментальные физические законы, используемы в измерительной технике	Тема 5.1. Использование в измерительной технике законов механики Тема 5.2. Использование в измерительной технике законов электромагнетизма Тема 5.3. Использование в измерительной технике законов тепловых законов

Наименование дисциплины	Технология и организация ремонта машин
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Введение. Организация ремонтной службы на машиностроительном предприятии	Введение. Цели и задачи ремонта ОМП. Понятие о рациональной системе технического обслуживания и ремонта ОМП. Виды ремонта. Структура и периодичность работ по плановому техническому обслуживанию и ремонту ОМП
Износ деталей промышленного оборудования	Сущность явления износа. Виды и характер износа деталей машин. Признаки износа. Основные понятия о надежности машин. Основные правила эксплуатации ОМП. Особенности выбора материалов при ремонте. Основные факторы, увеличивающие производительность оборудования

Оценка точности оборудования машиностроительного производства (ОМП)	Методы обнаружения внутренних дефектов в деталях машин. Проверка точности токарно-винторезных станков. Проверка точности сверлильных станков. Проверка точности фрезерных станков. Проверка точности шлифовальных станков
Пути и средства повышения долговечности ОМП	Значение режима смазывания для повышения долговечности работы машин и механизмов. Смазочные материалы и их применение. Способы и средства смазывания механизмов ОМП. Диагностирование ОМП. Техническая документация ремонтных работ. Подготовка ОМП к ремонту. Разборка станка. Очистка и промывка деталей. Дефектация деталей. Сборка ОМП после ремонта. Обкатка и испытание ОМП после ремонта
Подъемно-транспортные устройства, применяемые при ремонте ОМП	Подъемно-транспортные средства, применяемые при ремонте. Грузозахватные приспособления
Типовые методы и способы восстановления деталей ОМП	Экономическая целесообразность восстановления деталей. Восстановление деталей механической обработкой. Восстановление деталей сваркой и наплавкой. Восстановление деталей металлизацией
Ремонт деталей и узлов ОМП	Ремонт резьбовых соединений. Ремонт штифтовых соединений. Ремонт шпоночных и шлицевых соединений. Ремонт сварных соединений
Приспособления для механизации ремонтных работ	Ремонт валов и шпинделей. Ремонт деталей и сборочных единиц с подшипниками качения и скольжения. Ремонт шкивов и ременных передач. Ремонт соединительных муфт. Ремонт деталей зубчатых и цепных передач. Ремонт деталей передач «винт-гайка»
Ремонт деталей и узлов гидроприводов ОМП	Стационарные и переносные приспособления для восстановления направляющих. Контроль точности ремонтных операций Организация планово-предупредительного ремонта и эксплуатации гидрофицированного ОМП. Причины возникновения неисправностей в работе гидросистем и способы их устранения
Монтаж и демонтаж ОМП	Установка ОМП на фундаменты. Методы монтажа и выверки ОМП

Наименование дисциплины	Технология сборки
Объем дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	

Название разделов дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины:
Основные понятия технологии сборки машин	Понятие сборочного процесса. Понятия: изделие, деталь, сборочная единица (СЕ), комплекс, комплект. Сборка общая и узловая. Виды сборки. Операция, переход, прием, установка. Типы соединений деталей машин: подвижные, неподвижные, разъемные, неразъемные. Сборка поточная, непоточная, групповая, подвижная и стационарная. Их характеристика, достоинства и недостатки, область применения. Пригоночные работы при сборке. Опиливание и зачистка, притирка, полирование, сверление и т.д. Мойка. Сортировка. Контроль качества.
Проектирование технологических процессов сборки машины	Исходные материалы для разработки технологии. Выбор вида и организационной формы сборки. Формулировка служебного назначения СЕ. Анализ технологичности конструкции изделия. Составление технологической схемы сборки и циклограммы. Нормирование ТП сборки. Формирование сборочных операций. Организация и планировка участка сборки.
Сборка типовых соединений	Сборка болтовых и винтовых соединений. Постановка шпилек, гаек, винтов. Затяжка и стопорение резьбовых соединений. Методы сборки и разборки. Обеспечение точности при сборке. Сборка с нагревом и охлаждением. Технология сборки, достоинства и недостатки, особенности процессов. Технология сборки, сила запрессовки, точность сопряжения.
Сборка типовых сборочных единиц	Общая характеристика и технические требования. Сборка цилиндрических, конических зубчатых и червячных передач. Технология и особенности сборки. Контроль сборки

Наименование дисциплины	Технологическая оснастка
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Назначение и классификация приспособлений механосборочного производства	Задачи, решаемые применением приспособлений. Классификация приспособлений по признакам

Установка заготовок в приспособлении	Влияние приспособления на погрешность обработки. Методика назначения норм точности приспособлений
Типовые схемы установки и конструкции установочных элементов приспособлений	Классификация опор. Основные и вспомогательные опоры. Общие требования к установочным элементам. Анализ классических схем базирования деталей в приспособлениях. Установка заготовок по плоским базовым поверхностям. Установка заготовок по цилиндрической поверхности и перпендикулярной к ее оси плоскости. Установка заготовок по двум отверстиям и плоскости. Установка заготовок по центровым отверстиям
Зажимные механизмы приспособлений	Требования, предъявляемые к зажимным механизмам. Методика расчета сил зажима. Расчет силы зажима при различных схемах установки. Классификация зажимных механизмов
Установочно-зажимные механизмы приспособлений	Принцип действия ориентирующих и самоцентрирующих механизмов. Классификация самоцентрирующих механизмов. Механизмы с упруго деформируемыми элементами
Силовые приводы станочных приспособлений	Назначение силовых приводов. Пневматические, гидравлические, пневмогидравлические и вакуумные приводы. Электромеханические, электромагнитные и магнитные приводы. Центробежно-инерционные приводы и приводы от движущихся частей станка и сил резания.
Элементы приспособлений для определения положения и направления инструментов. Корпуса. Методика проектирования специальных приспособлений	Классификация элементов приспособлений. Шаблоны, установы и кондукторные втулки. Копиры. Варианты изготовления корпуса кондуктора. Общие требования, предъявляемые к конструкции приспособления. Последовательность разработки приспособления

Наименование дисциплины	Размерный анализ технологических процессов
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов дисциплины	Краткое содержание разделов дисциплины:
Введение в РАТП (размерный анализ технологических процессов).	Предмет размерного анализа. Основные понятия и определения (терминология). Условные обозначения. Исходные данные для выполнения размерного анализа и его основные этапы.

Выявление технологических размерных цепей.	Типы технологических размерных цепей. Характеристика первого типа цепей, используемого для комплексного размерного анализа технологического процесса, по результатам которого принимается решение о годности процесса в целом. Характеристика цепей второго типа, решаемых в задаче обеспечения точности размеров на данной технологической операции, в которых получаемый размер является замыкающим звеном.
Точность технологических операций.	Назначение допусков расположения поверхностей в операциях технологического процесса. Назначение технических требований в рабочих чертежах деталей. Назначение допусков на размеры в технологических операциях. Влияние погрешности установки на величины допусков технологических размеров. Компенсирующиеся погрешности.
Определение припусков.	Сравнительный анализ существующих методик определения припусков. Методики Корсакова, Соколовского, Балакшина, Кована. Определение припусков в размерном анализе.
Расчет технологических размерных цепей.	Методика Матвеева В.В. Алгоритм преобразования исходных данных в средние значения. Алгоритм решения проектной задачи. Алгоритм решения проверочной задачи. Порядок действия при решении задач анализа точности по Фридлендеру И.Г.
Обоснование выбора технологических баз.	Общие понятия и определения. Классификация баз по назначению. Классификация баз по лишаемым степеням свободы. Классификация баз по характеру проявления. Выбор технологических баз. Принципы выбора баз. Главная база и дополнительные базы. Алгоритм выбора комплекта единых технологических баз (КЕТБ).
Размерный анализ технологических процессов.	Размерный анализ по Матвееву В.В. Последовательность выполнения анализа. Построение размерных схем технологических процессов. Условные обозначения при построении размерных схем. Общий порядок построения размерных схем. Построение схемы диаметральных размеров. Построение схемы отклонения расположения. Размерный анализ по Фридлендеру И.Г. Последовательность проведения размерного анализа. Определение операционных

	размеров. Определение максимальных значений припусков. Определение операционных диаметральных размеров.
--	---

Наименование дисциплины	Компьютерная графика
Объём дисциплины	3 ЗЕ (108 час.)
Краткое содержание дисциплины	
Название разделов (тем) дисциплины	Краткое содержание разделов (тем) дисциплины:
Программа NanoCad	Интерфейс программы.
	Введение в NanoCAD. Графический интерфейс и файл чертежа. Настройка параметров чертежа. Системы координат.
	Построение графических объектов (линии, окружности, дуги, многоугольники, эллипсы и др.). Свойства объектов и их формирование: слои, тип и цвет линий, толщина линий и др
	Редактирование чертежей (копирование, перемещение, формирование массивов, проведение эквидистантных линий, редактирование формы и размеров и др.).
	Основы трехмерного моделирования. Построение и редактирование твердотельных объектов
Программа КОМПАС	Интерфейс программы. Навигация по видам. Размерные и геометрические зависимости. Параметрический эскиз
	Операции 3D-моделирования. Извлечение чертежа из модели
	Выполнение эскизов деталей сборочной единицы.
	Моделирование резьбовых деталей
	Моделирование болтовых, шпилечных и винтовых соединений деталей.
	Визуализация процессов сборки и разборки изделия.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент кафедры
машиностроительных
технологий

Должность, БУП

Подпись

Алленов Д.Г.

Фамилия И.О.