

Аннотация к рабочим программам дисциплин (модулей)

по направлению подготовки

24.03.04 Баллистика и гидроаэродинамика

Направленность (профиль) подготовки

Баллистика ракет и снарядов

Динамика полета и управление движением ракет и космических аппаратов

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.О.01 Иностранный язык

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестры 1-5: зачет, семестр 6: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 часов.

Содержание:

Я и мой образ жизни. Моя семья. Семейные традиции и образ жизни. Мой дом. Условия жизни. Мой город. Свободное время. Развлечения. Мои увлечения. Путешествия. Спорт и здоровый образ жизни. Еда. Покупки. Здоровое питание. Я – студент. Высшее образование в России и за рубежом. Мой университет. Студенческая жизнь в России и за рубежом. Сравнение культур. Традиции и обычаи англоязычных стран. Традиции и обычаи России. Традиции и обычаи других стран. Сходство и различие национальных культур. Образ жизни в англоязычных странах. Семейные праздники в англоязычных странах и в России. Религиозные праздники в англоязычных странах и в России. Мир физики. Фундаментальные понятия и принципы. Измерения. Теория и практика. Наука и технология. Применение технологий. Материалы и их свойства. Технический прогресс. Работа в инженерной отрасли. Мой факультет. Предметы, которые я изучаю. Планирование карьеры. Деловое письмо. Собеседование. Инженерная отрасль. Статические и динамические принципы. Поток и его свойства. Сплавы и их свойства. Научное исследование. Инновации в инженерной отрасли. Научное исследование.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.О.02 История (История России, всеобщая история)

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Образование и развитие древнерусского государства в IX – первой половине XI в. Русь периода феодальной раздробленности в XII – XV вв. Московское царство в XVI – XVII вв. Возникновение российской государственности. Россия в первой половине XVIII в. Российская империя во второй половине XVIII – первой четверти XIX в. Российское государство во второй четверти XIX в. Россия во время великих реформ 60 – 70-х гг. XIX в. Российская империя последней четверти XIX в. Россия в конце XIX – начале XX вв.

Революция 1917-го года. Приход к власти большевиков. Гражданская война и установление новой экономической политики. Образование СССР и развитие советского государства в 20 – 30-е гг. XX в. Общественно-политическое и социально-экономическое развитие СССР в 30 – начале 40-х гг. XX в. Советского государства в годы Великой отечественной войны. СССР в послевоенное время. Оттепель в общественной и социально-экономической жизни советского общества. СССР в эпоху «застоя»

Перестройка и распад СССР. Образование и развитие Российского государства в 1990-х гг. – начале XXI в.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение заданий.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.О.03 Правоведение

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 7: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов.

Содержание:

Краткое содержание дисциплины. Основные понятия о государстве. Основные понятия о праве. Основы конституционного права, гражданского права, семейного права, трудового права.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.О.04 Философия

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Предмет философии, структура и функции философии, генезис философии. Основные черты античной, средневековой, новоевропейской, отечественной и современной философии. Философия как форма духовной культуры. Определение, базовые понятия и основные проблемы философии бытия. Фундаментальные философские концепции бытия, картины мира, а также основные свойства бытия. Базовые онтологические проблемы. Монизм, дуализм и плюрализм в онтологии. Структура познавательной деятельности. Сущность и природа познания, концепции истины, методы и формы научного познания. Философское понимание общества и его истории. Общество как саморазвивающаяся система. Глобальные проблемы современности.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.О.05 Физическая культура и спорт

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов.

Содержание:

понимание социальной значимости физической культуры и её роли в развитии личности и подготовке к профессиональной деятельности;
знание научно-биологических, педагогических и практических основ физической культуры и здорового образа жизни;
формирование мотивационно-ценностного отношения к физической культуре, установки на здоровый стиль жизни, физическое совершенствование и самовоспитание привычки к регулярным занятиям физическими упражнениями и спортом;
овладение системой практических умений и навыков, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья, психическое благополучие, развитие и совершенствование психофизических способностей, качеств и свойств личности, самоопределение в физической культуре и спорте;
приобретение личного опыта повышения двигательных и функциональных возможностей, обеспечение общей и профессионально-прикладной физической подготовленности к будущей профессии и быту;
создание основы для творческого и методически обоснованного использования физкультурно-спортивной деятельности в целях последующих жизненных и профессиональных достижений.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.О.06 Безопасность жизнедеятельности

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 7: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Введение. Гидроэнергетика. Топливо-энергетический комплекс. Атомная промышленность. Электроэнергетика. Элементы техники безопасности в условиях обучения и работы, в повседневной жизни.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.В.01 Культурология

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2: зачет с оценкой.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Теория культуры. Культурология как комплексная гуманитарная наука и особенности ее возникновения. Междисциплинарный характер культурологии и корреляция со смежными областями знания (культурология и философия культуры, социология культуры, культурная антропология, история культуры). Методы культурологических исследований. Основные концепции культуры. 2. История культуры. Первобытная культура. Особенности античной культуры. Этапы становления греческой культуры. Многообразие и демократичность культурных форм. Древний Рим как переход от античности к средневековью. Художник как центральная фигура и культурный герой эпохи Возрождения. Идеи Золотой век утопии или эпоха Просвещения. Особенности европейской культуры XIX – XX вв. Место и роль России в мировой культуре: своеобразие российской культуры.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.В.02 Библиотекведение

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 6: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 з.е., 36 часов.

Содержание:

Научная библиотека - в системе классического университета; Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ: алгоритм поиска информации, формирование поискового запроса; карточные каталоги НБ ТГУ (Имидж каталог) : особенности организации, алгоритм поиска информации; электронные библиотечные системы. Система справочной литературы. правила оформления списка литературы и ссылок в учебных квалификационных работах.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.В.03 Элективные курсы по физической культуре

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестры 1-6: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 328 часов.

Содержание:

практические занятия, в том числе учебно-тренировочные по специализациям (видам спорта), включая Общая физическая подготовка; Атлетическая гимнастика (фитнесс и бодибилдинг); Аэробика; Волейбол; Баскетбол; Футбол; Шахматы; Каратэ-до; Плавание; Лыжные гонки; Занятия лечебной физической культуры.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.У.В.04 Метрология, стандартизация и сертификация

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 7: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 108 часов.

Содержание:

Роль метрологии, стандартизации и сертификации в обеспечении качества продукции и услуг.

Метрология, как наука об измерениях. Виды измерений и погрешности измерений.

Классификация средств измерений. Метрологическое обеспечение средств измерений.

Нормативно-правовые и организационные основы обеспечения единства измерений в РФ.

Сущность, цели и задачи стандартизации. Объект, область и уровни стандартизации. Нормативные документы по стандартизации и виды стандартов.

Правовые основы, органы и службы по стандартизации в РФ. Международные

организации по стандартизации.
Сущность и содержание сертификации соответствия продукции и услуг. Системы сертификации.
Обязательная и добровольная сертификация.
Правовые основы сертификации в РФ.
Организационно-методические принципы, правила и порядок проведения сертификации в РФ.
Схемы сертификации.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.01 Математический анализ

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестры 1-3: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 з.е., 648 часов.

Содержание:

Изучение базисных понятиях математического анализа; освоение методов решения задач дифференциального и интегрального исчисления функций одной и многих переменных, теории рядов; криволинейных, поверхностных, двойных, тройных интегралов и их приложений, выработка навыков использования основных математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений при решении физических задач. Различные разделы математического анализа необходимы для изучения курсов: дифференциальные уравнения, интегральные уравнения и вариационное исчисление, теория вероятностей и математическая статистика, теория функции комплексного переменного, векторный и тензорный анализ, уравнения математической физики.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.02 Аналитическая геометрия

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Тема 1. Векторы в геометрии

Тема 2. Точки и прямые на плоскости

Тема 3. Кривые второго порядка

Тема 4. Полярная система координат

Тема 5. Точки, прямые и плоскости в трехмерном пространстве

Тема 6. Поверхности второго порядка.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.03 Линейная алгебра

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Введение. Предмет линейной алгебры. Определители. Алгебра матриц. Системы линейных уравнений. Начала теории. Линейные пространства. Линейные операторы. Билинейные и квадратичные формы. Алгоритм Лагранжа для приведения квадратичной формы к диагональному виду. Нормальный вид квадратичной формы. Приведение квадратичной формы к главным осям. Положительно определенные квадратичные формы.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.03 Теория функций комплексной переменной

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 4: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Комплексные числа и функции.

Конформные отображения.

Интеграл функции комплексной переменной.

Ряды и особые точки функций комплексной переменной. Теория вычетов.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.О.О.05 Теория вероятностей и математическая статистика**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 4: зачет с оценкой.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Теория вероятностей. Основные понятия и теоремы теории вероятностей. Повторные независимые испытания.

Случайные величины и системы случайных величин. Основные законы распределения случайных величин.

Математическая статистика. Вариационные ряды и их характеристики. Элементы теории оценок и проверки гипотез.

Проверка статистических гипотез.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.О.О.06 Основы теории и методы решения дифференциальных уравнений**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Элементарные методы интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка, разрешённых относительно производной. Дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешённые относительно производной. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения n -го порядка. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Общая теория систем линейных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения в частных производных первого порядка. Теория устойчивости.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.О.О.07 Основы вариационного исчисления**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 7: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Постановки задач. Уравнение Эйлера. Уравнение Остроградского. Примеры. Вариационные задачи с фиксированными границами.

Вариационные задачи с подвижными границами. Численные методы.

Квадратичный функционал.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.О.О.08 Математическая физика**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5-6: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 часов.

Содержание:

Операционное исчисление.

Метод характеристик.

Классификация уравнений в частных производных. Метод разделения переменных.

Постановка краевых задач. Специальные функции.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.09 Пакеты прикладных программ

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Методология автоматизированного проектирования; структура САПР. Виды обеспечения САПР (техническое, математическое, методическое, информационное, лингвистическое, программное, организационное). Методы формирования моделей в универсальных программных комплексах моделирования. Постановка и методы решения задач анализа и синтеза. Построение программно-методических комплексов САПР.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.11 Информатика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Общее представление об информации. Технические средства реализации информационных процессов. Принцип работы компьютера. Программное обеспечение. Базы данных. Телекоммуникации. Основы защиты информации.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.11 Инженерная и компьютерная графика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 2: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

1. Структура стандартов единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Графическое построение плоских кривых линий. Способы построения линий кривых поверхностей при пересечении плоскостью пространственных фигур: конуса, сферы, призмы и пирамиды.
2. Построение изображений – видов, разрезов, сечений. Условности и упрощения. Нанесение размеров на чертеже детали
3. Разъемные и неразъемные соединения. Резьбовые соединения. Стандартные резьбы. Изображение и обозначение резьбы. Допуски и посадки. Шероховатость поверхности.
4. Составление эскизов и рабочих чертежей. Правила выполнения и оформления чертежей сборочных единиц. Спецификация. Чтение чертежей сборочных единиц, схем.
5. Общие сведения об AutoCAD-2011. Запуск системы. Автоматизация разработки и выполнения проектно – конструкторской документации. Графические системы и языки, программные средства. Пакеты компьютерной графики.
6. Интерфейс AutoCAD. Ввод команд, отмена и повтор команд. Способы ввода координатных точек. Полилинии, сплайны, мультилинии. Штриховка и замкнутые контуры. Текстовые стили. Цвет, тип линии, толщина линии. Слои. Выбор объектов по их свойствам.
7. Ориентация в 3D пространстве, генерация ортогональных проекций, построение сечений и разрезов. Особенности черчения в трехмерном пространстве. Использование материалов для создания реалистичных моделей. Особенности поверхностей при использовании их в моделировании.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.12 Приближенные вычисления

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3: зачет с оценкой; семестр 4: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 часов.

Содержание:

Тема 1. Введение. Методы математического моделирования. Тема 2. Теория погрешности.
Тема 3. Аппроксимация функций. Тема 4. Задача интерполирования.
Тема 5. Численное дифференцирование. Тема 6. Численное интегрирование.
Тема 7. Прямые методы решения систем линейных алгебраических уравнений.
Тема 8. Обусловленность системы линейных алгебраических уравнений.
Тема 9. Итерационные методы решения системы линейных алгебраических уравнений.
Тема 10. Нахождение собственных значений систем линейных алгебраических уравнений.
Тема 11. Решение нелинейных уравнений.
Тема 12. Решение систем нелинейных уравнений.
Тема 13. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Задача Коши.
Тема 14. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Краевые задачи.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.13 Алгоритмические языки

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов.

Содержание:

Алгоритмы и алгоритмизация. Понятие языка высокого уровня.

Программирование на языке Паскаль. Эволюция языков программирования.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.14 Электроника и схемотехника

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 4: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Введение.

Сигналы и спектры.

Элементы теории четырехполюсников Активные элементы электрических цепей. Усиление сигналов, элементы схемотехники.

Основные элементы и устройства цифровой техники.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.15 Физика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 1-4: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 з.е., 648 часов.

Содержание:

Кинематика. Динамика материальной точки, законы сохранения импульс и энергии. Вращательное движение твердого тела. Специальная теория относительности. Колебания и волны. Движение жидкости. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм. Переменный ток и самоиндукция. Основные понятия молекулярной физики. Первое начало термодинамики. Статистический и термодинамический подход. Второе и третье начало термодинамики. Изменение агрегатного состояния вещества. Свет и электромагнитная волна. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Квантовые свойства света. Элементы атомной физики. Элементы квантовой механики. Элементы ядерной физики.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.16 Химия

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Введение. Стехиометрия. Основные законы химии. Строение атома. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь и валентность. Строение простейших молекул. Комплексные соединения. Комплементарность. Теория комплексов. Химическая термодинамика. Осмос и осмотическое давление. Растворы. Химическая кинетика. Химическое и фазовое равновесия. Катализ. Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимические системы. Дисперсность. Дисперсные системы и коллоидные растворы. Золи и гели. Растворы. Растворение. Растворимость. Электролиты и неэлектролиты. Получение растворов заданной концентрации. Химическое равновесие в растворах электролитов. Гидролиз солей. Окислительно-восстановительные реакции. Химическая связь и валентность. Строение простейших молекул.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.17 Теоретическая механика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 3: зачет; семестр 4: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 часов.

Содержание:

СТАТИКА

- Аксиомы и основные теоремы статики;
- Момент силы, теоремы о парах сил;
- Условия равновесия пространственной и плоской системы сил;
- Равновесие тела при наличии трения скольжения и трения качения;
- Статические инварианты.

КИНЕМАТИКА

- Задание движения. Скорость и ускорение точки;
- Криволинейные координаты. Скорость и ускорение в криволинейных координатах;
- Задание движения твердого тела. Типы движения твердого тела;
- Скорости и ускорения точек твердого тела для различных типов движения;
- Теоремы о сложном движении точки;
- Сложение движений твердого тела.

ДИНАМИКА

- Основное уравнение динамики точки. Задачи динамики;
- Теоремы динамики точки;
- Несвободное движение;
- Теоремы динамики материальной системы;
- Динамика тела переменной массы.

АНАЛИТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА

- Аналитическая статика.
- Аналитическая динамика.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.18 Термодинамика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Термодинамика как наука. Метод и предмет термодинамики. Классификация термодинамических параметров. Два постулата термодинамики. Эмпирическая температура. Термические и калорическое уравнения состояния. Дифференциальная форма термического уравнения состояния простой системы. Термические коэффициенты. Понятие внутренней энергии. Уравнения состояния идеального газа. Уравнения состояния реальных газов. Критическое состояние вещества. Вириальная форма термического уравнения состояния простой системы, приведенная форма.

Равновесные, обратимые и необратимые процессы. Понятие теплоты и работы. Первый закон термодинамики. Теплоемкости и другие калорические коэффициенты. Связь термических и калорических коэффициентов.

Основные термодинамические процессы и их уравнения. Работа в термодинамических процессах. Недостатки первого закона термодинамики. Формулировка второго закона термодинамики. Принцип адиабатической недостижимости и второе начало для равновесных процессов.

Термодинамическая температура. Третье начало термодинамики и вычисление энтропии равновесных процессов.

Циклы. КПД Тепловых двигателей. Цикл Карно. Классификация тепловых двигателей внутреннего сгорания и их циклы.

Второе начало для неравновесных процессов. Основное уравнение и неравенство термодинамики. Парадоксы, связанные со вторым началом термодинамики.

Статистический смысл энтропии. Формула Больцмана. Энтропия и информация.

Характеристические функции. Химический потенциал как характеристическая функция в системах с переменным числом частиц. Термодинамические потенциалы. Термодинамическое равновесие, его устойчивость.

Основы термохимии. Тепловой эффект химической реакции, термохимические уравнения.

Закон Гесса. Следствия закона Гесса.

Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры и давления. Уравнение Кирхгофа. Направленность химических реакций. Изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы.

Равновесие в химически реагирующей среде. Закон действующих масс. Работа химической реакции (химическое сродство). Принцип Ле-Шателье.

Многофазные системы. Условия фазового равновесия. Правило фаз Гиббса.

Уравнение Клаузиуса-Клапейрона. Фазовые диаграммы.

Термодинамика потока. Течение в соплах.

Расчет термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.19 Гидродинамика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Тема 1. Общие сведения. Введение. История развития аэрогидромеханики. Некоторые сведения векторного анализа. Линия тока. Поток вектора скорости через поверхность. Дивергенция. Циркуляция. Вихрь. Теорема Стокса.

Кинематика жидкой среды. Гипотеза сплошности среды. Переменные Лагранжа и Эйлера. Деформация жидкой частицы. Ускорение жидкой частицы. Теорема Кельвина. Кинематические характеристики безвихревого и вихревого движений. Уравнение неразрывности.

Тема 2. Основные уравнения динамики идеальной жидкости. Массовые и поверхностные силы. Уравнения движения идеальной жидкости. Общая постановка задач динамики идеальной жидкости. Случай несжимаемой жидкости. Случай сжимаемой жидкости. Начальные и граничные условия. Некоторые сведения из классической термодинамики. Закон сохранения энергии в потоке идеальной жидкости. **Гидростатика.** Уравнения равновесия. Равновесие в поле силы тяжести. Закон Архимеда. Устойчивость равновесия в поле силы тяжести.

Тема 3. Движение идеальной жидкости. Установившееся движение. Интеграл Бернулли. Безвихревое движение. Интеграл Коши-Лагранжа. Действие мгновенных сил. Плоское безвихревое движение. Комплексный потенциал и комплексная скорость. Источники и стоки. Поля течений, получаемые при специальном выборе комплексного потенциала. Обтекание угла. Бесциркуляционное и циркуляционное обтекание цилиндра. Вихревые движения идеальной жидкости. Теорема Томсона. Теорема Лагранжа. Теорема Гельмгольца. Уравнения Фридриха. Уравнения Гельмгольца. Образование вихрей. Теорема Бьеркнеса.

Тема 4. Движение вязкой жидкости. Понятие вязкой жидкости. Тензор скоростей деформаций. Тензор напряжений. Обобщенный закон Ньютона. Уравнения движения вязкой жидкости. Начальные и граничные условия. Диссипация энергии. Обобщение уравнения Гельмгольца. Закон

подобия. Критерии подобия. Одномерное течение между параллельными плоскостями. Течение Пуазейля. Течения при малых числах Рейнольдса. Течение в каналах слабо изменяющейся формы. Теория смазки. Обтекание твердой сферы. Парадокс Уайтхеда. Приближение Озеена. Изменения картины обтекания тел при возрастании числа Рейнольдса. Гипотеза пограничного слоя. Уравнения пограничного слоя. Неньютоновские жидкости. Степенная жидкость. Вязкопластичная жидкость. Уравнения динамики неньютоновских сред.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.20 Сопротивление материалов

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Тема 1. Введение. Гипотезы сопромата. Силы, усилия, метод сечений, механические напряжения. Перемещения и деформации. Испытания материалов. **Растяжение-сжатие.** Усилия и напряжения в поперечном сечении. Расчет деформаций. Закон Гука. Учет собственного веса. Напряжения на наклонных площадках. Статически неопределимые системы. **Сдвиг. Кручение.** Напряжения при сдвиге. Срез. Модель стержня, работающего на кручение. Полярный момент инерции. Расчет напряжений и углов закручивания. Кручение валов некругового сечения. **Изгиб.** Внутренние усилия при изгибе. Осевые моменты инерции сечений. Расчет напряжений при чистом изгибе. Поперечный изгиб. Формула Журавского. Перемещения при изгибе. Уравнение упругой линии.

Тема 2. Устойчивость. Основные понятия. Задача Эйлера. Влияние способа закрепления стержня на нагрузку потери устойчивости. Устойчивость за пределом пропорциональности. **Сложное нагружение.** Косой изгиб. Изгиб с растяжением-сжатием. Внецентренное растяжение-сжатие. Изгиб с кручением. **Теории прочности в сопромате.** Главные напряжения. Содержание классических теорий прочности.

Тема 3. Геометрические характеристики сечений. Статические моменты и моменты инерции. Преобразование моментов при смене осей координат. **НДС в точке тела в общем случае.** Общие представления об объемном НДС. Плоское напряженное состояние. Круг Мора. Концентрация напряжений. Теория прочности Мора.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.21 Планирование эксперимента

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов

Содержание:

Тема 1. Основные понятия выборочной теории. Выборочный метод. Техника случайного выбора. Вариационный ряд. Представление выборочных данных. Эмпирическое распределение. Графическое представление выборочных данных. Характеристики выборки.

Функции распределения. Дискретные распределения. Непрерывные распределения. Особенности нормального распределения. Выборочные распределения.

Статистическое оценивание. Статистические оценки. Требования, предъявляемые к ним. Точечное оценивание. Методы статистического оценивания: метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов, метод моментов. Интервальное оценивание. Доверительные интервалы. Определение случайной погрешности измерений.

Тема 2. Проверка параметрических статистических гипотез. Статистическая гипотеза. Статистический критерий и критическая область. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень значимости и мощность критерия. Выборочные распределения: Пирсона, Стьюдента, Фишера, Колмогорова. Проверка гипотез о математическом ожидании и дисперсии случайной величины, распределенных по нормальному закону: гипотеза о равенстве выборочного среднего и математического ожидания; гипотеза о равенстве выборочной дисперсии и дисперсии генеральной совокупности; гипотеза об однородности дисперсий; гипотеза о равенстве математических ожиданий.

Проверка непараметрических статистических гипотез. Критерии согласия: χ^2 -Пирсона, Колмогорова, Вилконсона. Проверка гипотезы нормальности распределения с помощью асимметрии,

эксцесса и их дисперсий Критерии однородности распределений: χ^2 -Пирсона, Смирнова - Колмогорова, Вилконсона.- Манна – Уитни.. Критерии независимости. Критерий ранговой корреляции Спирмена. Критерий квадратов последовательных разностей (Критерий Аббе).

Тема 3. Корреляционный анализ. Статистическая взаимозависимость. Коэффициент корреляции, его свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Частные и множественные коэффициенты корреляции, их вычисление для случайных величин, распределенных по нормальному закону. Соответствие частным коэффициентам уравнения регрессии. Выборочные частные и множественные коэффициенты корреляции. Статистический анализ.

Регрессионный анализ. Основные задачи классического регрессионного анализа. Уравнение регрессии. Требования, предъявляемые к оценкам коэффициентов. Основные условия применения классического регрессионного анализа. Предварительный анализ результатов наблюдений. Вычисление оценок коэффициентов методами максимального правдоподобия и наименьших квадратов. Статистический анализ уравнения регрессии: дисперсия оценок коэффициентов и уравнения регрессии, проверка адекватности и работоспособности модели. анализ остатков. Методы построения наилучшего уравнения регрессии. Методы ортогонализации полиномиальных однофакторных моделей.

Тема 4. Планирование эксперимента. План эксперимента. Способы сравнения планов. Планы для моделей, линейных по факторам: классический однофакторный план; план полного факторного эксперимента, дробные факторные планы. Планы для полиномиальных моделей второго порядка: композиционные, ортогональные и ротатабельные планы. D - оптимальные планы.

Планы по определению оптимальных условий проведения эксперимента.

Обработка результатов эксперимента. Основные понятия метрологии. Измерение физических величин: Классификация измерений. Классификация погрешностей. Обработка результатов измерений: однократных и многократных прямых; неравноточных, косвенных. Представление результатов экспериментов.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.22 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 6: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов.

Содержание:

изучение фундаментальных положений теории физического материаловедения, изучение строения, классификации и основных свойств материалов, развитие у бакалавров навыков решения задач, связанных с выбором материалов для конкретных назначений с учетом экономики и нужд промышленности, а так же формирование у бакалавров системы представлений о процессах и явлениях происходящих при производстве и эксплуатации материалов, встречающихся в профессиональной деятельности.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.23 Газодинамика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 6: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов.

Содержание:

Тема 1. Общий анализ предмета газовой динамики. Вывод и анализ уравнений газовой динамики.

Тема 2. Поверхности сильного разрыва, анализ условий на поверхностях сильного разрыва.

Тема 3. Одномерные нестационарные течения, задача о распаде произвольного разрыва.

Тема 4. Плоские установившиеся течения.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.О.О.24.01 Экономика

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа.

Содержание:

Микроэкономика. Экономика и экономическая наука: основные понятия. Основы рыночной экономики. Спрос, предложение и эластичность. Теория фирмы. Издержки фирмы. Формы конкурентной организации рынка. Рынки факторов производства. Государство в рыночной экономике. Провалы рынка и провалы государства. Макроэкономика. Модели в макроэкономике. Измерение объема выпуска (ВВП). Безработица. Циклические процессы в экономике. Деньги, денежная масса, инфляция. Банковско-кредитная система и монетарная политика. Государственный бюджет и фискальная политика.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.О.О.24.02 Экономика предпринимательства**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 6: зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

Содержание:

Экономика и экономическая наука: основные понятия. Спрос-предложение. Эластичность. Теория фирмы. Издержки фирмы. Совершенная конкуренция. Чистая монополия. Олигополия. Монополистическая конкуренция. Общие особенности рынков факторов производства. Рынок труда и заработная плата. Рынки капитала и процент. Рынок «земли» и рента. Предпринимательство и предпринимательский доход.

Раздел: Макроэкономика

Модели. ВВП и ВНП. Безработица. Инфляция. Циклические процессы в экономике. Деньги. Кредитно-банковская система. Монетарная политика. Государственный бюджет и фискальная политика.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.П.О.01 Динамика движения тел в жидкостях и газах**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 7, зачет с оценкой

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов

Содержание:

Тема 1. Основные теоремы сохранения в динамике системы материальных точек постоянного и переменного состава. Система переменного состава с твердой оболочкой. Принцип затвердевания. Принцип затвердевания для летательного аппарата с реактивным двигателем. Тяга реактивного летательного аппарата. Уравнения движения центра масс и вращательного движения летательного аппарата в проекциях на оси произвольных подвижных систем отсчета.

Тема 2. Силы, действующие на летательный аппарат во время движения. Сила Земного притяжения. Сила тяжести. Потенциал силы тяжести. Нормальный сфероид Клеро. Поля силы тяжести, используемые в задачах внешней баллистики. Центральное поле. Нецентральное поле. Аномальное поле. Сведения об атмосфере Земли. Параметры состояния воздуха. Строение атмосферы по температурному признаку. Стандартные атмосферы. Нормальная артиллерийская атмосфера. Ветер. Аэродинамические силы и моменты. Основные моменты теории размерностей в механике. Методы подобия в механике.

Тема 3. Уравнения движения летательного аппарата в поле тяжести Земли. Численные методы решения задач внешней баллистики. Метод Эйлера. Метод Рунге – Кутты. Метод Розенброка.

Тема 4. Обратные задачи внешней баллистики. Понятие баллистического эксперимента. Некорректность постановки задачи расчета аэродинамических характеристик по данным аэробаллистического эксперимента.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.П.О.02 Экспериментальная баллистика**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5, зачет.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Предмет и содержание Экспериментальной баллистики. Частотные характеристики баллистических процессов.

Тема 2. Метод пластических деформаций. Метод упругих деформаций.

Тема 3. Пьезоэлектрический метод измерения давления. Тензометрический метод измерения давления. Индуктивный метод измерения давления. Емкостный метод измерения давления.

Тема 4. Методы измерения скорости снаряда

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.П.О.03 Внутренняя баллистика**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 6: зачет с оценкой; 7 семестр: экзамен.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 часов

Содержание:

Предмет и задачи внутренней баллистики ствольных систем;

Пороха, заряды и их характеристики;

Основные законы горения порохов;

Основные процессы артиллерийского выстрела;

Основная задача внутренней баллистики

Методы решения основной задачи внутренней баллистики в классической постановке;

Специальные методы баллистических расчетов;

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.П.О.04 Физическая химия**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 7: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Предмет и методы физической химии. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Геометрические параметры поверхности. Поверхностная энергия. Дисперсность и гетерогенность. Адсорбция, её количественные характеристики. Фундаментальное адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностно-активные и инактивные вещества.

Тема 2. Изотерма адсорбции Генри. Мономолекулярная адсорбция Ленгмюра. Изобара, изопикна, изостера адсорбции. Теория полимолекулярной адсорбции БЭТ. Хроматография. Адгезия и работа адгезии. Механизм процессов адгезии.

Тема 3. Смачивание, растекание. Флотация. Правило фаз Гиббса для дисперсных систем. Давление Лапласа. Капиллярные явления. Влияние дисперсности на реакционную способность и температуру фазового перехода. Растворы. Свойства идеальных растворов. Закон Рауля. Растворимость газов. Реальные растворы. Различные случаи растворения жидкостей. Кипение, замерзание растворов нелетучих веществ.

Тема 4. Эбуллиоскопия. Криоскопия. Азеотропы. Осмос и его проявления. Растворы ПАВ. Мицеллообразование. Солюбилизация. Законы Коновалова. Ректификация. Типы твёрдых растворов. Электрокинетические явления.

Аннотация рабочей программы дисциплины**Б1.П.О.05 Газодинамические основы внутрикамерных процессов**

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 8: экзамен

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов

Содержание:

Тема 1. Цели и задачи курса. Основные процессы артиллерийского выстрела. Введение. Деление внутренней баллистики на разделы. Основные обозначения и определения во внутренней баллистике. Понятие об артиллерийском выстреле, общее устройство ствола, ведущих систем снаряда. Давление форсирования. Соппротивление ведущего пояска при движении снаряда по каналу ство-

ла. Гладкоствольные системы. Движение и горение элементов метательного заряда. Основы теории горения порохов.

Тема 2. Решение основной задачи внутренней баллистики на основе классической модели.

Современные проблемы и задачи внутренней баллистики ствольных систем. Газодинамические модели внутренней баллистики. Анализ волновой картины движения продуктов сгорания в классической и нетрадиционных схемах выстрела. Диапазон применимости классической модели внутренней баллистики. Задача Лагранжа.

Тема 3. Модель выстрела на основе односкоростной газопороховой смеси. Основные допущения, эффективное уравнение состояния, запись системы уравнений, начальных и граничных условий. Модель выстрела на основе двухскоростной газопороховой смеси. Основная система газодинамических уравнений. Описание массового, силового и теплового взаимодействия фаз, межгранулярных напряжений. Модель выстрела с полидисперсным пороховым зарядом и диспергирующимися моноблоками. Основные допущения и общая система уравнений. Модель диспергирования моноблоков, условия динамической совместности на поверхности горения моноблочного топлива. Модель выстрела с низкопористыми зарядами конвективного горения.

Тема 4. Численные методы внутренней баллистики ствольных систем. Общие понятия теории разностных схем. Шаблон, аппроксимация, устойчивость, явные, неявные схемы, однородные, консервативные, двухшаговые схемы. Особенности расчета в подвижных сетках при изменении геометрии расчетной области. Схема интегрирования системы уравнений для модели односкоростной газопороховой смеси. Численное решение сопряженных задач внутренней баллистики ствольных систем.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.О.06 Практикум по гидродинамике

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 5: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов

Содержание:

Понятие вязкой жидкости. Тензор скоростей деформаций. Тензор напряжений. Обобщенный закон Ньютона. Уравнения движения вязкой жидкости. Начальные и граничные условия. Диссипация энергии. Обобщение уравнения Гельмгольца. Закон подобия. Критерии подобия. Одномерное течение между параллельными плоскостями. Течение Пуазейля. Течения при малых числах Рейнольдса. Течение в каналах слабо изменяющейся формы. Теория смазки. Обтекание твердой сферы. Парадокс Уайтхеда. Приближение Озеена. Изменения картины обтекания тел при возрастании числа Рейнольдса. Гипотеза пограничного слоя. Уравнения пограничного слоя. Неньютоновские жидкости. Степенная жидкость. Вязкопластичная жидкость. Уравнения динамики неньютоновских сред.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.О.07 Баллистическое проектирование ствольных систем

Дисциплина обязательная для изучения.

Семестр 7: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Общая схема проектирования артиллерийского комплекса

Тема 2. Баллистические параметры орудий

Тема 3. Основы устройства артиллерийского выстрела

Тема 4. Теоретические основы баллистического проектирования

Тема 5. Решение экстремальных задач баллистического проектирования

Тема 6. Инженерные методики баллистического проектирования

Тема 7. Практика баллистического расчета

Тема 8. Баллистическое проектирование на основе газодинамических моделей выстрела

Тема 9. Применение методов оптимизации для определения законов горения и газообразования порохов в артиллерийском выстреле

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.01.01 Химико-технологические системы

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Основные принципы физического и математического моделирования. Основы теории подобия и анализа размерностей. Химико-технологические системы как объекты управления. Химические реакторы. Математические модели реакторов идеального смешения. Устойчивость динамических систем. Стационарные состояния и устойчивость химических реакторов. Устойчивость изотермических реакторов. Автоматизированные системы управления химико-технологическими процессами.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.01.02 Основы баллистического проектирования

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Введение. Содержание предмета. Основные физические понятия. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Их физический смысл. Законы сохранения электромагнитной энергии. Приближение квазистационарного магнитного поля. Понятие индуктивности и электрической емкости. Закон сохранения тока. Понятие электрической цепи. Законы Кирхгофа для электрических цепей. Основные электротехнические параметры электрической цепи. Уравнение RLC – цепи с постоянными параметрами, Колебательный и апериодический режимы разряда. Электромагнитные силы в электрических цепях с подвижными контурами.

Тема 2. Классификация и принципы действия электромагнитных ускорителей твердых тел. Бездуговой рельсовый ускоритель. Принципы работы. Основные моделирующие уравнения. Диффузия магнитного поля в проводник. Уравнение магнитной индукции. Понятие толщины скин-слоя для электромагнитных величин. Комбинированный рельсовый ускоритель с «внешним» магнитным полем. Индукционные (катушечные) ускорители. Измерение импульсных магнитных полей и токов.

Тема 3. Магнитные поля, генерируемые током. Закон Био – Савара. Понятие магнитной цепи. Законы Кирхгофа для магнитных цепей. Электромагнитные измерительные рамки и датчики скорости быстролетящих тел. Электродинамический баллистический стенд.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.02.01 Управление в технических системах

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Предмет теории автоматического управления. Методологические проблемы кибернетики. Использование автоматических систем для контроля и прогнозирования состояния окружающей среды.

Тема 2. Анализ линейных систем управления. Основные определения и классификация систем управления. Передаточная функция. Переходная функция, импульсная переходная функция. Частотные характеристики систем автоматического управления (САУ). Годограф частотной характеристики. Логарифмические частотные характеристики. Соединение звеньев САУ.

Тема 3. Устойчивость линейных и нелинейных САУ Общая постановка Ляпунова. Критерии устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости Рауса, Гурвица. Частотные критерии Найквиста, Михайлова. Построение областей устойчивости. Признаки устойчивости нелинейных САУ. Критерий Попова. О синтезе корректирующих устройств нелинейных САУ. Метод гармонического баланса.

Тема 4. Анализ качества САУ. Меры качества управления для линейных систем. Точность САУ в установившемся режиме. Описание структуры автоматических систем с помощью дифференциальных операторов. Астатические системы. Влияние на управление внешних воздействий. Повышение качества систем с помощью корректирующих звеньев. Переходная функция как характеристика качества системы. Теорема Какейя. Диаграмма Вышнеградского.

Тема 5. Статистическая теория САУ. Некоторые свойства временных сигналов, основные свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности стационарного эргодического процесса. Связь корреляционной функции и спектральной плотности мощности выхода и входа САУ. Задача прогнозирования и фильтрации в автоматике.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.02.02 Прикладная химия

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Твёрдые ракетные топлива (ТРТ) как источники энергии и рабочего тела. Использование ТРТ в различных технических устройствах. Энергетика ТРТ и параметры её определяющие. Эквивалентная формула и коэффициент избытка окислителя.

Тема 2. Физикохимия поверхностных явлений и её роль в производстве и использовании ракетных топлив. Смачивание, растекание, капиллярные явления. Растворы. Законы Рауля и Генри. Кипение, замерзание растворов нелетучих веществ. Законы Коновалова. Азеотропы.

Тема 3. Химизм получения, свойства и области применения нитратов целлюлозы. Технология производства нитроцеллюлозы. Коллоидные (баллиститные ТРТ) и технология их производства. Свойства окислителей и горючих как компонентов смесевых твёрдых топлив. Технология производства СГТ. Металлы как компоненты СГТ. Горение металлов в топливе. Физико-химические свойства ТРТ. Влияние присадок на характеристики ТРТ. Окислители жидких ракетных топлив. Горючее жидких ракетных топлив.

Тема 4. Особенности работы жидкостных ракетных двигателей ЖРД). Сравнение характеристик ЖРД и РДТТ. Типы химических реакторов и процессы, протекающие в них. Перспективы развития ракетных двигателей. Испытания ракетных двигателей. Надёжность РД.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.03.01 Химическая кинетика

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Основные задачи химической кинетики. Скорость химического процесса. Закономерности протекания простых химических реакций в изотермических условиях.

Тема 2. Кинетические уравнения и закономерности сложных химических процессов. Колебательные режимы протекания химических реакций. Цепные реакции.

Тема 3. Влияние температуры на протекание химического процесса.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.03.02 Устойчивость движения и теория колебаний

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Устойчивость механических, электрических, физических и других систем. Устойчивость экологических систем и влияние на нее человеческого общества. Основные определения математической теории устойчивости. Возмущенное движение. Составление уравнений возмущенного движения. определение устойчивости по Ляпунову. Функции

Ляпунова. Критерий Сильвестра. Теоремы Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости. Теоремы Ляпунова и Четаева о неустойчивости. Некоторые методы построения функций Ляпунова. Устойчивость по первому приближению автономных систем. Постановка задачи. Получение уравнений первого приближения. теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Критерий Гурвица. Критерий Рауса.

Тема 2. Устойчивость линейных автономных систем. Элементарные делители. Нормальная диагональная форма матрицы. Клетка Жордана. Нормальная функция Жордана. Канонические уравнения, их решения. Основные теоремы об устойчивости движения линейных систем. Влияние структуры сил на устойчивость движения. Классификация сил по их математической структуре. Коэффициенты устойчивости. Влияние диссипативных и гироскопических сил на устойчивость движения потенциальной системы. Теоремы Томсона и Тета. Устойчивость движения под действием только гироскопических и диссипативных сил. Движение под действием неконсервативных сил; потенциальных и неконсервативных сил. Устойчивость движения системы, находящейся под действием всех сил.

Тема 3. Устойчивость периодических движений. Функции Ляпунова для неавтономных систем. Обобщенный критерий Сильвестра. Основные теоремы прямого метода для неавтономных систем. Устойчивость линейных систем с периодическими коэффициентами. Уравнение Хилла. Устойчивость решений уравнения Хилла. Уравнение Матье. Устойчивость решений уравнения Матье. Зоны устойчивости. Параметрические колебания, параметрический резонанс.

Тема 4. Теория колебаний. Линейные колебания. Гармонический осциллятор, демпфирование, вынужденные колебания, резонанс. Нелинейные колебания. Метод Линдстедта. Решение уравнения Дюффинга. Метод Ван-дер-Поля. Фазовый портрет. Собственные колебания в системах, близких к линейным. Метод Крылова-Боголюбова. Построение первого и второго приближений. Нелинейные системы с медленно меняющимися параметрами. Стационарные амплитуды и их устойчивость. Метод Пуанкаре. Исследование устойчивости решения. Понятие о многочастотных системах.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.04.01 Численные методы технической физики

Дисциплина по выбору.

Семестр 7: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. Обобщенные криволинейные координаты. Метрический тензор и физические свойства преобразований. Аппроксимация параметров преобразования. Формулы с центральными разностями и неконсервативных схем. Дополнительные ошибки аппроксимации при применении криволинейных координат.

Тема 2. Уравнения в частных производных первого порядка в обобщенных координатах. Уравнения в частных производных второго порядка в обобщенных координатах. Уравнения движения жидкости в обобщенных координатах. Физические аспекты построения сеток. Односвязные и многосвязные области. Построение сеток на основе решения уравнений в частных производных. Построение ортогональных сеток. Построение сеток, близких к ортогональным.

Тема 3. Построение сеток на основе решения эллиптических уравнений в частных производных. Построение ортогональных сеток путем решения эллиптических уравнений. Одномерные функции растяжения. Построение сеток алгебраическими отображениями в случае двух границ. Метод многих поверхностей. Трансфинитная интерполяция. Система уравнений, описывающих движение идеального газа. Постановка граничных условий для систем гиперболических уравнений.

Тема 4. Модификация Чакраварти системы уравнений для постановки граничных условий. Приемы и методы решений уравнений пограничного слоя. Способы устранения нелинейности в конвективном слагаемом уравнений погранслоя. Приемы и методы решений уравнений сжимаемого вязкого газа. Простейшие схемы. Факторизованная схема. Приемы и методы решений уравнений несжимаемого вязкого газа, в переменных завихренность-функция тока. Приемы и методы решений уравнений несжимаемого вязкого газа, в естественных переменных.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.04.02 Методы высокоскоростных измерений в баллистике

Дисциплина по выбору.

Семестр 7: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов

Содержание:

Тема 1. История развития техники эксперимента в аэромеханике. Задачи курса. Основные понятия и определения. Моделирование при аэромеханических экспериментах. Критерии подобия. Аэромеханические установки больших сверхзвуковых скоростей. Аэродинамические трубы с подогревателями. Ударные трубы. Ударные аэродинамические трубы.

Ударные электромагнитные трубы. Адиабатические установки. Электромагнитные аэродинамические трубы. Баллистические тир. Установки для высокоскоростного метания. Применение взрывчатых веществ для получения высокоскоростных потоков и сильных ударных волн. Кумулятивные заряды.

Тема 2. Методы измерений в сверхзвуковых трубах. Методы измерения сил. Весы механического, тензометрического и акселерометрического типа. Методы визуализации и измерения плотности. Шлирен - метод. Интерферометр Майкельсона. Интерферометр Маха - Цандера. Прибор ИАБ - 451. Методы измерения плотности, основанные на поглощении. Методы измерения температуры. Аппаратура для безынерционной регистрации температуры. Спектрографы. Ионизационные датчики. Методы измерения числа Маха и скоростей потока. Насадки для измерения числа Маха.

Тема 3. Внешнебаллистические измерения. Методы и средства регистрации. Измерение коротких интервалов времени. Аналоговые методы, методы отсчета с интерполяцией, цифровые методы. Искровые источники света. Открытая искра. Скользящие и полупроводящие искровые разряды. Капиллярные искровые разряды. Запускающие искровые разрядники. Электроннооптические затворы. Затвор с ячейкой Керра. Затвор Фарадея. Затвор с электроннооптическим преобразователем изображения. Растровые методы высокочастотной кинематографии. Метод штрихового раstra, метод линзового раstra, применение волоконной оптики. Рентгено - импульсная техника. Получение и регистрация отдельных импульсов. Кинематография в рентгеновских лучах. Изучение работы скоростного фоторегистратора СФР - 2М. Регистрация открытой искры. Фотографирование сгорания тонкой проволоки. Регистрация разряда в воде.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.05.01 Детали машин и основы конструирования

Дисциплина по выбору.

Семестр 6: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов

Содержание:

Основные направления развития конструкций механизмов и машин. Основные понятия и определения. Основные требования к деталям машин и к материалам для их производства. Критерии работоспособности деталей машин. Стадии проектирования. Системный подход к конструированию деталей. Выбор оптимальных параметров деталей и узлов. Автоматизация проектирования. Виды соединений деталей. Назначение и области применения различных видов соединений. Основные параметры соединений. Классификация механических передач. Назначение и области применения различных видов передач. Основные характеристики передач. Детали, обслуживающие вращательное движение. Конструкции и основные характеристики деталей. Классификация корпусных деталей. Оптимальные конструкции и основные параметры деталей.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.05.02 Динамика искусственных спутников Земли

Дисциплина по выбору.

Семестр 6: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов

Содержание:

Тема 1. Геоцентрическая и гелиоцентрическая системы единиц. Первая и вторая геоцентрические экваториальные системы единиц. Дифференциальные уравнения невозмущенного кеплеровского движения.

Тема 2. Системы времени в астродинамике.

Силовая функция материальной точки и тела.

Интеграл площадей уравнений невозмущенного кеплеровского движения.

Тема 3. Интегралы энергии и Лапласа уравнений невозмущенного кеплеровского движения. Кеплеровские элементы орбиты. Основные характеристики кругового движения. Основные характеристики эллиптического движения.

Тема 4. Основные характеристики параболического движения. Основные характеристики гиперболического движения. Основные возмущения, действующие на космический объект, в сфере действия Земли.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.06.01 Динамика управляемого полета

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов

Содержание:

Тема 1. Методологические проблемы управления в динамике полета. Системы уравнений в управляемом полете. Продольное и боковое движение. Возмущенное движение. Отклонение возмущенного движения от невозмущенного. Линеаризация уравнений для отклонений. Управляемое движение. Связи, накладываемые системой управления на движение. Идеальные связи. Полет по программе. Наведение на цель.

Тема 2. Исследование траекторий наведения. Кинематическое исследование самонаведения. Методы наведения. Метод погони. Понятие перегрузки. Продольная и нормальная перегрузка. Наведение с постоянным углом упреждения. Наведение в мгновенную точку встречи. Метод параллельного сближения. Пропорциональное наведение.

Тема 3. Динамика самонаведения. Линеаризованные уравнения продольного движения. Понятие промаха. Кинематические и динамические соотношения. Раздел 6. Динамика наведения при различных законах управления. Динамика наведения для метода параллельного сближения. Анализ решения гипергеометрического уравнения. Флюгерное наведение. Динамика наведения с дополнительным углом упреждения.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б1.П.В.ДВ.06.02 Метод граничных элементов

Дисциплина по выбору.

Семестр 8: зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов

Содержание:

Тема 1. Общие положения метода граничных элементов. Непрямой и прямой методы граничных элементов для одномерных задач. Двумерные потенциальные течения аэродинамики. Элементы теории потенциала. Методы граничных элементов для решения плоских задач о потенциальных течениях.

Тема 2. Вывод соотношений непрямого и прямого методов граничных элементов для решения плоских задач о потенциальных течениях. Примеры решенных задач. Плоские задачи гидродинамики вязкой жидкости.

Тема 3. Вывод соотношений непрямого и прямого методов граничных элементов для решения плоских задач гидродинамики вязкой жидкости. Приемы построения алгоритма и программирования метода граничных элементов.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б2.О.1.01.01(У) Учебная практика

Дисциплина «Учебная практика» относится к дисциплинам Блока 2 «Практики» ООП

обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

Содержание:

Получение первичных навыков в области численных методов, информатики и применения алгоритмических языков, знакомство с экспериментальным оборудованием и (или) вычислительной техникой. Получение первичных профессиональных умений и навыков работы с научным оборудованием.

Учебная практика проходит в рамках плана научной и учебной работы кафедры механики деформируемого твердого тела. Учебная практика проходит на кафедрах НИ ТГУ, в лабораториях ТГУ, НИИ ПММ, ИФПМ СО РАН, ОСМ НТЦ СО РАН.

Итоговая форма отчетности – 2 семестр-зачет.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б2.О.1.01.02(У) Учебная практика

Дисциплина «Учебная практика» относится к дисциплинам Блока 2 «Практики» ООП

обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Содержание:

Получение первичных навыков в области численных методов, информатики и применения алгоритмических языков, знакомство с экспериментальным оборудованием и (или) вычислительной техникой. Получение первичных профессиональных умений и навыков работы с научным оборудованием.

Учебная практика проходит в рамках плана научной и учебной работы кафедры механики деформируемого твердого тела. Учебная практика проходит на кафедрах НИ ТГУ, в лабораториях ТГУ, НИИ ПММ, ИФПМ СО РАН, ОСМ НТЦ СО РАН.

Итоговая форма отчетности – 4 семестр-зачет с оценкой.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б2.О.1.01.03(У) Ознакомительная практика

Дисциплина «Ознакомительная практика» относится к дисциплинам Блока 2 «Практики» ООП

обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Содержание:

Получение первичных навыков в области численных методов, информатики и применения алгоритмических языков, знакомство с экспериментальным оборудованием и (или) вычислительной техникой. Получение первичных профессиональных умений и навыков работы с научным оборудованием.

Учебная практика проходит в рамках плана научной и учебной работы кафедры механики деформируемого твердого тела. Учебная практика проходит на кафедрах НИ ТГУ, в лабораториях ТГУ, НИИ ПММ, ИФПМ СО РАН, ОСМ НТЦ СО РАН.

Итоговая форма отчетности – 6 семестр-зачет с оценкой

.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б2.О.1.02.01(У) Научно-исследовательская работа

Дисциплина «Научно-исследовательская работа» является формой «Производственной практики» и относится к дисциплинам Блока 2 «Практики» ООП

обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

Содержание практики: Постановка цели и задач научно-исследовательской работы на основе изучения передового отечественного и зарубежного опыта в выбранной области исследований. Определение методологического аппарата, планируемого к использованию. Сбор и систематизация фактического материала для проведения исследований. Выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований. Подготовка тезисов/статей, докладов конференций по резуль-

татам проводимых исследований. Подготовка отчета по НИР.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в форме отчета.

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б2.О.1.02.02(Пд) Преддипломная практика

Дисциплина «Преддипломная практика» относится к дисциплинам Блока 2 «Практики» ООП, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц (216 часов).

Целью преддипломной практики является закрепление теоретических знаний и практического опыта в области общепрофессиональных компетенций, профессиональных компетенций следующих видов: научно-исследовательской деятельности, расчетно-экспериментальной деятельности с элементами научно-исследовательской, а также самостоятельно установленных ТГУ дополнительных компетенций в области расчетно-экспериментальной деятельности с элементами научно-исследовательской.

Преддипломная практика проходит в рамках плана научной работы кафедры механики деформируемого твердого тела. Преддипломная практика проходит на кафедрах и в лабораториях ТГУ, в НИИ ПММ, в ИФПМ СО РАН, и в ОСМ НТЦ СО РАН.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: публичный отчет.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, экзамен.

Аннотация рабочей программы дисциплины

Б3.01 Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Дисциплина «Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы» относится к дисциплинам Блока 3 «Государственная итоговая аттестация» ООП, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц (324 часов).

Государственная итоговая аттестация осуществляется по утвержденным заданиям научной работы по тематике кафедр НИ ТГУ, лабораторий ТГУ, НИИ ПММ, ИФПМ СО РАН, ОСМ НТЦ СО РАН.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, оценка по результатам публичной защиты (экзамен).