

Аннотации рабочих программ дисциплин  
ООП (16.03.01- Техническая физика)  
«Теплофизика»

Иностранный язык

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-5- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;

ОПК-7- способностью к самоорганизации и самообразованию;

ПК-5- готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Уметь применять знания английского языка для коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия. Знать английский язык в устной и письменной формах для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Краткое содержание дисциплины.

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

Итоговая форма отчетности – 1-5 семестры – зачет, 6 семестр - экзамен.

## История

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-2 – способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции;

ОК-5 – способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 – способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Знать основные исторические события, произошедшие в России, уметь анализировать исторические события, определять причинно-следственные связи в историческом развитии.

Знать современную новейшую историю России.

Краткое содержание дисциплины.

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.

Итоговая форма отчетности – 1 семестр, зачет.

## Философия

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1-способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-7-способностью к самоорганизации и самообразованию.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Целями освоения дисциплины Философия являются: Формирование представления о философии как научной дисциплине. Овладение основными понятиями философии, исходными методологическими принципами и современными философскими теориями. Развитие культурной и рефлектирующей личности, обогащенной духовным опытом и наследием философской традиции. Развитие интереса к фундаментальным знаниям, стимулирование потребности к философским оценкам исторических событий и фактов действительности.

Краткое содержание дисциплины.

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.

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

Итоговая форма отчетности –3 семестр, зачет.

## Математический анализ

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика , обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц (648 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-2 - Способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

обучение основам математического анализа для формирования представления о математике как особом методе познания природы; осознания общности математических понятий и моделей; приобретения навыков логического мышления и оперирования с абстрактными математическими объектами; воспитание высокой математической культуры.

Краткое содержание дисциплины.

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.

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

Итоговая форма отчетности 1, 2, 3 семестр – экзамен.

## Экономика

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-3-способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности );

ПК-12- готовностью обосновывать принятие технических решений при разработке технологических процессов и изделий с учетом экономических и экологических требований.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Знать основные экономические термины и понятия; основные законы и закономерности функционирования рыночной экономики; основные методы экономического анализа; основные явления и процессы, протекающие в экономике на макроуровне; основные явления и процессы, протекающие в экономике на микроуровне. Уметь использовать в профессиональной и повседневной деятельности базовые знания в области экономических наук; формировать рациональное экономическое поведение в профессиональной и повседневной деятельности. Владеть навыками сбора и обработки информации для принятия необходимых экономических решений в области профессиональной и повседневной деятельности.

Краткое содержание дисциплины.

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.

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

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, зачет.

## Информатика

Дисциплина «Информатика» относится к курсам базовой части ООП по направлению « 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-4- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-5 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики;

ОПК-6 - способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии;

ПК-5 - готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике профессиональной деятельности;

ПК-10 - способностью применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров;

СПК-1 - Способность использовать компьютерные технологии для проектирования новых технологий и устройств.

Целью освоения дисциплины «Информатика» является обучение основам информатики, структуре аппаратного и программного обеспечения, программированию на языках высокого уровня, базам данных, освоение программных средств реализации информационных процессов, базового программного обеспечения (ПО) и пакетов программ. Развитие навыков использования информационных технологий в различных отраслях деятельности. Обеспечение возможности дальнейшего использования методов и технологий информатики в научной и прикладной профессиональной деятельности.

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

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: выполнение лабораторных работ, тестирование.

Итоговая форма отчетности –2 семестр, зачет.

## Физика

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 18 зачетных единиц (648 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

ОПК-3 - способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

ПК-9 - способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Дать студентам познаниями о научной картине мира на основе знания основных положений, законов и методов физики, основные знания основных положений, законов и методов физики, применять основные положения, законы и методы физики в познавательной деятельности. способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат. Знать основные способы выявления естественнонаучной сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности. Применять знания общей физики для выявления сущности проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины.

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.

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

Итоговая форма отчетности 1, 2, 3, 4 семестры – экзамен.

## Физическая культура и спорт

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01 – «Техническая физика» по профилю подготовки «Теплофизика».

Квалификация выпускника – «Бакалавр». Форма обучения «Очная». Дисциплина обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОК-8.

Целью освоения дисциплины является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; формирование у обучающихся системы научно-практических знаний и ценностное отношение к физической культуре.

Содержание методико-практических занятий направлено на изучение методик самооценки состояния здоровья, физического развития, работоспособности и применения средств физической культуры для их направленной коррекции.

- Самостоятельная работа обучающихся - 36 часов распределяется равными частями (по 18 часов) в 1 и 6 семестрах. Самостоятельная работа обучающихся направлена на освоение ими лекционного материала, подготовку к теоретическому тестированию. Задачи дисциплины:

- 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.

Дисциплина «Физическая культура» обеспечивает формирование общекультурной компетенции бакалавра (специалиста) - способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Текущая аттестация обучающихся осуществляется на основе балльно-рейтинговой оценки. Оцениваемыми компонентами в освоении дисциплины «Физическая культура и спорт» базовой части ООП являются: посещение учебных занятий; выполнение заданий по самостоятельной работе; тестирование в программе Moodle.

Форма итогового контроля: 1 семестр, зачет.



## Безопасность жизнедеятельности

Дисциплина Безопасность жизнедеятельности относится к базовой части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоёмкость курса составляет 3 зачётных единицы (108 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование компетенции:

ОК-4 - способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности;

ОК-9 - способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

ПК-13 - способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда.

Целью дисциплины Безопасность жизнедеятельности является изучение техногенного воздействия промышленного производства на жизнедеятельность человека и его влияние на экологическое состояние окружающей среды, освоение методов защиты персонала и населения в случаях аварий, стихийных бедствий.

Содержание курса: Введение Гидроэнергетика

Топливо-энергетический комплекс Атомная промышленность Электроэнергетика

Элементы техники безопасности в условиях обучения и работы, в повседневной жизни.

Контроль знаний осуществляется в форме промежуточных опросов, зачёта (письменного) остаточных знаний.

Итоговая форма отчётности – 7 семестр, зачёт.

---

## Электроника и схемотехника

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-3 - способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

ОПК-8 - способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней; ПК-9 - способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов.

ПК-9.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Дисциплина Электроника и схемотехника преследует цель дать студентам знания о параметрах и характеристиках аналоговых и цифровых элементов (приборов) устройств электронной техники, об основных схемах, устройствах и характеристиках систем обработки информационных сигналов на основе аналоговой и цифровой техники, о методах анализа, моделирования и схемотехнического проектирования электронных схем.. Изучение дисциплины призвано сформировать у обучающихся современные представления о средствах и методах обработки аналоговых и цифровых электрических сигналов робототехнических систем, а также на приобретение практических навыков работы с реальными электронными схемами и контрольно-измерительным и диагностическим оборудованием.

Краткое содержание дисциплины.

Сигналы и спектры. Воздействие сигналов на линейные цепи. Элементы теории четырехполюсников. Активные элементы электрических цепей. Усиление сигналов, элементы схемотехники. Основные элементы и устройства цифровой техники. Цифровые сигналы. Основы аппарата описания цифровых схем, таблица истинности, аналитическая форма представления логических функций в дизъюнктивной и в конъюнктивной формах. Логические элементы цифровой техники, их основные параметры. Организация информационных магистралей. Запоминающие устройства (ЗУ), их виды.

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

Итоговая форма отчетности – 4 семестр, зачет.

---

## Инженерная и компьютерная графика

Дисциплина Инженерная и компьютерная графика относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01 «Техническая физика», обязательна для изучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-5– владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики;

СПК-1 – способность использовать компьютерные технологии для проектирования новых технологий и устройств.

Целью освоения дисциплины «Инженерная и компьютерная графика» является формирование у студентов первичных навыков по графическому отображению технических идей с помощью чертежа; обучение навыкам использования систем автоматизированного проектирования (САПР) для построения чертежа.

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

Итоговая форма отчетности – 2 семестр, зачет.

## Теоретическая механика

Дисциплина Теоретическая механика относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики.

Целью освоения дисциплины «Теоретическая механика» является изучение общих законов движения и равновесия материальных тел и возникающих при этом взаимодействий между телами.

Содержание курса: 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.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: контрольные работы, индивидуальные домашние задания.

Итоговая форма отчетности – 3 семестр-зачет, 4 семестр-экзамен .

## Математическая физика

Дисциплина «Математическая физика» относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц (432 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-7 - способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-2 - способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Математическая физика» является

- дать студентам необходимые сведения о математической физике, ее основных положениях и методах;
- сформировать практические навыки, необходимые для решения конкретных задач математической физики.

Содержание курса: (перечень основных разделов) Операционное исчисление.

Метод характеристик.

Классификация уравнений в частных производных. Метод разделения переменных.

Постановка краевых задач. Специальные функции.

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

Итоговая форма отчетности – 5-6 семестры, экзамен.

## Метрология, стандартизация и сертификация

Дисциплина Метрология, стандартизация и сертификация относится к курсам базовой части ООП по направлению «Техническая физика» и является обязательной для изучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОК-4,

ПК-4, способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики;

ПК-11, способность использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности.

Целью освоения дисциплины является изучение бакалаврами основ метрологии, стандартизации и сертификации для последующего применения этих знаний в профессиональной деятельности.

Содержание курса:

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.

Контроль знаний осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение контрольных заданий.

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, зачет.

## Численные методы технической физики

Дисциплина «Численные методы технической физики» относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ОПК-2);

способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности (ОПК-3);

способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии (ОПК-6);

готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости (ПК-6);

способностью применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров (ПК-10);

способность использовать компьютерные технологии для проектирования новых технологий и устройств (СПК-1).

Целью освоения дисциплины «Численные методы технической физики» является

- формирование современного представления об основных подходах и методах численного моделирования тепловых процессов в технических устройствах;
- изучить методы численного моделирования тепловых процессов;
- познакомиться с применением методов численного моделирования для проектирования теплотехнического оборудования;
- уметь с использованием современных вычислительных методов и пакетов прикладных программ проводить моделирование теплофизических процессов;
- применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров.

Содержание курса: (перечень основных разделов)

Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение краевых задач методом конечных разностей.

Численные методы решения задач теплопроводности.

Численные методы решения многомерных задач теплопроводности.

Численные методы решения задач кондуктивно- конвективного теплопереноса.

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

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, экзамен.

## Материаловедение и технология конструкционных материалов

Дисциплина «Материаловедение и технология конструкционных материалов» относится к базовой части ООП по направлению «16.03.01 – Техническая физика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа). В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК – 3 – способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

ПК-9 - способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов.

Целью освоения дисциплины Материаловедение и технология конструкционных материалов является: 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.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: устный опрос, тестирование.

Итоговая форма отчетности – 6 семестр, зачет.



## Теплофизика

Дисциплина относится к базовой части ООП по направлению «16.03.01 – Техническая физика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа). В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК – 3 – способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности;

Тема 1. Общие понятия и определения.

Теплопроводность. Закон Фурье. Теплофизические параметры смеси газов.

Тема 2. Расчет стационарных режимов теплообмена.

Теплопередача через плоскую пластинку, многослойную пластинку, цилиндрический слой.

Тема 3. Интенсификация теплообмена.

Понятие интенсификации теплообмена. Ребристые поверхности. Методы расчета ребренных поверхностей.

Тема 4. Нестационарный теплообмен.

Основные понятия теории нестационарного теплообмена. Методы решения краевых задач применительно к уравнению теплопроводности.

Тема 5. Теплообмен излучением.

Основные понятия теории лучистого теплообмена. Законы теплового излучения. Методы расчета угловых коэффициентов лучистого теплообмена.

Тема 6. Расчет теплообменных аппаратов.

Основные понятия. Методы аналитического расчета теплообменных аппаратов. Основы моделирования задач теплопроводности с использованием прикладного коммерческого пакета Ansys Fluent.

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий, выполнения элементов курса в образовательной электронной среде, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Итоговая форма отчетности – 6 семестр, зачет.

---

## Библиотекосведение

Дисциплина относится к базовой части ООП по направлению «16.03.01 – Техническая физика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-6 – способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии;

Целью освоения дисциплины (модуля) «Библиотекосведение» является формирование информационной культуры студентов, усвоение ими знаний и умений рационального поиска, отбора, учета, анализа, обработки и использования научной и учебной информации для учебных и исследовательских задач, адаптировать к самостоятельной работе в университете.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать: основные понятия и требования к информационной культуре специалиста; основные информационно-поисковые, коммуникационные технологии, современные сервисы предоставления и обработки информации, роль Научной библиотеки ТГУ в информационной поддержке учебной и исследовательской работы, справочно-поисковый аппарат библиотеки (систему каталогов, библиографических ресурсов).

Уметь: проводить поиск документов в каталогах НБ ТГУ, выбирать информационный ресурс в соответствии с поставленными целями и задачами учебной и исследовательской деятельности; грамотно оформлять результаты работы.

Владеть: стандартными методами поиска информации в библиографических и полнотекстовых информационно-поисковых системах; грамотно оформить курсовую, дипломную работу (структура титульной страницы, оформление ссылок и сносок, библиографический список и т.д.).

Содержание дисциплины

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

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

Итоговая форма отчетности – 1,6 семестры, зачет.

## История философских учений

Дисциплина относится к базовой части ООП по направлению «16.03.01 – Техническая физика», обязательна для изучения.

Квалификация выпускника – «Бакалавр». Форма обучения «Очная». Дисциплина обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-1 - способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции;

ОК-2 - способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.

Цели освоения дисциплины. Курс «История философских учений» способствует формированию знаний в области философии, в нем излагаются вопросы, связанные со спецификой предмета, историей и структурой философии. Философия рассматривается как фундаментальный курс, который закладывает основы мировоззрения, объясняет сложность и взаимозависимость всех процессов, протекающих в природе и обществе, в том числе и связанных с воздействием человека.

Содержание курса:

Курс лекций, практических занятий и самостоятельной работы студентов по философии предполагает усиление и достройку философской составляющей мировоззрения, особенно его историческую основу. Курс содержит части: история философии, актуальные проблемы современной философии. Дается генезис основных проблем и категорий, определяющих мировоззрение определенной эпохи и этносов. Во второй части «Актуальные проблемы современной философии» излагается интегральное видение основных проблем философии: онтологии, гносеологии, аксиологии, праксиологии с выходом на пространство философской антропологии, социальной философии и глобальных проблем современности.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: выступление студентов на семинарах, опрос студентов на практических занятиях, проведение тестирования студентов.

Итоговая форма отчетности – 4 семестр, зачет.

## Культурология

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОК-5 - способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОК-6 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия ;

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Уметь применять теоретические знания культурологии при коммуникации в устной и письменной формах языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия. Знать основы культурологии для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.

Краткое содержание дисциплины.

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.

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

Итоговая форма отчетности – 2 семестр, экзамен.

## Правоведение

Дисциплина относится к базовой части ООП по направлению «16.03.01 – Техническая физика», обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОК-4;

ОК-6 - способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.

Цели дисциплины – сформировать следующие знания и умения:

**ЗНАТЬ:** понятие государства, его функции, механизм и формы; виды судопроизводства, правила применения права, правила разрешения конфликтов правовыми способами,

**УМЕТЬ:** применять правовые знания для оценивания конкретных правовых норм с точки зрения их соответствия законодательству Российской Федерации, использовать правовую информацию в конкретных жизненных ситуациях.

**ВЛАДЕТЬ:** знаниями об источниках и нормах права, законности, знаниями об основах правового статуса личности в Российской Федерации, знаниями об основах административного, гражданского, трудового, уголовного права, навыками самостоятельного поиска правовой информации.

Краткое содержание дисциплины. Основные понятия о государстве Основные понятия о праве

Основы конституционного права, гражданского права, семейного права, трудового права.

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

Итоговая форма отчетности – зачет.

## Дифференциальные уравнения

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4,

ОПК-2 - Способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Целью освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является обучение теоретическим основам теории обыкновенных дифференциальных уравнений и дифференциальных уравнений в частных производных, получение практических навыков решения дифференциальных уравнений и систем уравнений. Развитие навыков решения математических задач и приложения математических методов к различным отраслям деятельности. Обеспечение возможности дальнейшего использования методов теории дифференциальных уравнений в научной и прикладной профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины.

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.

Итоговая форма отчетности – 3 семестр, экзамен.

## Теория функций комплексной переменной

Дисциплина «Теория функций комплексной переменной» относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика и является логическим продолжением и развитием математического анализа, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-2-Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности .

Целью освоения дисциплины «Теория функций комплексной переменной» является

- дать студентам необходимые сведения о ТФКП: ее основных положениях и методах;
- сформировать практические навыки, необходимые для применения ТФКП к решению конкретных задач математической физики.

Содержание курса: (перечень основных разделов) Комплексные числа и функции.

Конформные отображения.

Интеграл функции комплексной переменной.

Ряды и особые точки функций комплексной переменной. Теория вычетов.

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

Итоговая форма отчетности – 4 семестр, зачет.

## Теория вероятностей и математическая статистика

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-2- обладать способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

Целью освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является изучение фундаментальных положений теории вероятностей, развития у бакалавров навыков решения задач, а так же применение аппарата математической статистики для описания явлений и процессов, встречающихся в профессиональной деятельности.

Содержание курса:

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.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: контрольные работы, индивидуальные домашние задания.

Итоговая форма отчетности – 4 семестр, зачет с оценкой.



## Приближенные вычисления

Направление подготовки: 16.03.01 «Техническая физика». Профиль: «Теплофизика». Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единицы (396 часов).

Цели и задачи дисциплины:

Изучение численных методов нахождения определенных интегралов, производных, решения систем линейных алгебраических уравнений, нелинейных уравнений, систем нелинейных уравнений, задач теории погрешности, решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Формирование навыков применения численных методов и организации процесса вычисления при решении задач вычислительной математики. Формируема компетенция:

ОПК-2. -Способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

ПК-10- Способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров;

СПК-1. Способность использовать компьютерные технологии для проектирования новых технологий и устройств.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

изученные численные методы для решения систем линейных алгебраических уравнений, для систем нелинейных уравнений, для нелинейных трансцендентных уравнений, для решения обыкновенных дифференциальных уравнений, находить погрешности арифметических операций и функций.

уметь:

применять изученные численные методы для решения систем линейных алгебраических уравнений, для систем нелинейных уравнений, для нелинейных трансцендентных уравнений, для решения обыкновенных дифференциальных уравнений, находить погрешности арифметических операций и функций.

владеть:

навыками использования численных методов для решения поставленных задач.

Виды учебной работы: лекции, лабораторные работы; текущий контроль, консультации преподавателей.

Форма аттестации: семестр 3 – зачет с оценкой; семестр 4 – экзамен.

## Основы вариационного исчисления

Дисциплина «Основы вариационного исчисления» относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика и является логическим продолжением и развитием математического анализа, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-9.

ОПК-2- Способен применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности .

Целью освоения дисциплины «Основы вариационного исчисления» является

- дать студентам необходимые сведения об основах вариационного исчисления, его основных положениях и методах;
- сформировать практические навыки, необходимые для применения вариационного исчисления к решению конкретных задач математической физики.

Содержание курса: (перечень основных разделов)

Постановки задач. Уравнение Эйлера. Уравнение Остроградского. Примеры.

Вариационные задачи с фиксированными границами.

Вариационные задачи с подвижными границами. Численные методы.

Квадратичный функционал.

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

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, зачет.

## Алгоритмические языки

Дисциплина Алгоритмические языки относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-10.

ОПК-4 - способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-5 - владением основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, способностью самостоятельно работать на компьютере в средах современных операционных систем и наиболее распространенных прикладных программ и программ компьютерной графики;

ОПК-6 - способностью работать с распределенными базами данных, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, применяя современные образовательные и информационные технологии.

Целью освоения дисциплины «Алгоритмические языки» является приобретение систематических знаний в области технологии программирования и практических навыков по использованию современных методов и приемов программирования на языках высокого уровня, техники реализации и построения алгоритмов, умений эффективного использования информационных средств и ресурсов, ознакомление с основными языками и методами программирования вычислительных систем.

Содержание курса: Алгоритмы и алгоритмизация. Понятие языка высокого уровня. Программирование на языке Паскаль. Эволюция языков программирования.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: выполнение лабораторных работ, тестирование.

Итоговая форма отчетности – 1 семестр, зачет с оценкой.

## Квантовая механика и статистическая физика.

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП бакалавриата по направлению 16.03.01 – Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4.

ОПК-1 – способность представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики;

Целями дисциплины являются:

Изучение теоретических основ квантовой механики и статистической физики, освоить, математический аппарат квантовой механики, статистические методы моделирования физических процессов применительно к задачам технической физики.

Содержание курса.

Корпускулярно волновой дуализм. Дискретность свойств и состояний

Математический аппарат квантовой механики. Уравнение Шрёдингера

Классическая теория равновесных состояний Классическая теория неравновесных состояний Элементы квантовой статистики

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

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, зачет.

## Химическая кинетика

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-9;

ОПК-1 – способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-3 - способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Знать: Предмет макроскопической кинетики химических реакций, ее научный аппарат и основные направления; основные параметры макрокинетической системы; основные задачи химической кинетики; закон действующих масс; закономерности протекания простых и сложных химических процессов.

Уметь: составлять уравнения химической кинетики в соответствии с кинетической схемой химического процесса и законом действующих масс; уметь анализировать систему уравнений, выделяя ведущие стадии процесса; определять скорость химического процесса.

Краткое содержание дисциплины.

Введение. Основные задачи химической кинетики. Скорость химического процесса. Закономерности протекания простых химических реакций в изотермических условиях. Кинетические уравнения и закономерности сложных химических процессов. Колебательные режимы протекания химических реакций. Цепные реакции. Влияние температуры на протекание химического процесса

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: контрольные работы, индивидуальные домашние задания.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, экзамен.

## Гидродинамика

Дисциплина Гидродинамика относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-1 – обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-3 - обладать способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

Целями освоения дисциплины «Гидродинамика» являются:

приобретение знаний в области фундаментальных основ механики жидкости и газа; подготовка бакалавров к использованию методов математического и физического моделирования гидродинамических процессов;

приобретение бакалаврами практических навыков, необходимых для постановки и решения задач, связанных с исследованием течений жидкости и газа в различных условиях.

Содержание курса:

Общие сведения. Кинематика жидкой среды. Основные уравнения динамики идеальной жидкости. Гидростатика. Движение вязкой жидкости.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

ведение конспекта лекций;

активное участие в обсуждении тем лекционных занятий, ответы на вопросы;

устный опрос при проверке рефератов.

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, экзамен.

## Термодинамика

Дисциплина «Термодинамика» относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4,

ОПК-1– обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Целью освоения дисциплины «Термодинамика» является изучение основных положений и методах термодинамики и формирование практических навыков, необходимых для применения методов термодинамики к решению конкретных физико-химических задач. Содержание курса: (перечень основных разделов)

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. Расчёт термодинамических и теплофизических свойств продуктов сгорания. Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, выполнение заданий.

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, экзамен.

## Аналитическая геометрия

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-2. Способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Цель курса: обучение основам аналитической геометрии для формирования представления о предмете как особом методе познания природы; осознания общности математических понятий и моделей; приобретения навыков логического мышления и оперирования с абстрактными математическими объектами; воспитание высокой математической культуры.

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

Итоговая форма отчетности – 2 семестр, экзамен.



## Линейная алгебра

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-2. Способность применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Линейная алгебра» является ознакомление студентов с основными понятиями, идеями и методами теории линейных пространств, проникающей в различные отрасли точного знания, а также с применением указанной теории в различных областях теоретической и практической деятельности.

Краткое содержание дисциплины.

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.

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

Итоговая форма отчетности – 1 семестр, экзамен.

## Элективные курсы по физической культуре и спорту

Дисциплина «Элективные курсы по физической культуре» относится к дисциплинам вариативной части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения..

Общая трудоемкость дисциплины составляет (328 часов).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО: (ОК-8).

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8).

Целью дисциплины «Элективные курсы по физической культуре и спорту» является формирование физической культуры личности и способности направленного использования разнообразных средств физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины: 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.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: проверка контрольных нормативов, участие в спортивных состязаниях.

Итоговая форма отчетности – семестры 1-6, зачет.

## Предпринимательство

Дисциплина «Предпринимательство» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-12.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

– знания основных экономических терминов и понятий; основных законов и закономерностей функционирования рыночной экономики; основных методов экономического анализа; основных явлений и процессов, протекающих в экономике на макроуровне; основных явлений и процессов, протекающих в экономике на микроуровне;

– умение использовать в профессиональной и повседневной деятельности базовые знания в области экономических наук; формировать рациональное экономическое поведение в профессиональной и повседневной деятельности;

– владение навыками сбора и обработки информации для принятия необходимых экономических решений в области профессиональной и повседневной деятельности.

Содержание курса.

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.

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

Итоговая форма отчетности – 6 семестр, зачет.

## Пакеты прикладных программ

Дисциплина «Пакеты прикладных программ» относится к дисциплинам вариативной части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения..

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО: (ОПК-2, ОПК-6, ПК-10)

Дисциплина содержит следующие разделы:

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. Структура программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение (ОС ПО) и специальное программное обеспечение (СПО) САПР. Структура СПО САПР. Пакеты прикладных программ (111111) простой и сложной структуры. Принципы организации ППП. Структура программных комплексов САПР машиностроения. Workbench ANSYS,. Структура ANSYS. Современные САПР в машиностроении. Workbench ANSYS, NX Siemens и др. Возможности использования пользовательских модулей в пакетах Workbench ANSYS, NX Siemens.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий по разделам курса, контрольные работы по темам.

Итоговая форма отчетности – 3 семестр, зачет.

## Внутренняя баллистика

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, дисциплина по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы, 216 часов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-1- обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; ПК-6 - готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целью освоения дисциплины «Внутренняя баллистика ствольных систем» является изучение фундаментальных положений механики и теории горения порохов, развитие у бакалавров навыков решения задач баллистики ствольных систем, а также применение аппарата аналитического и численного интегрирования систем обыкновенных дифференциальных уравнений для описания импульсных быстропротекающих процессов, встречающихся в профессиональной деятельности.

Содержание курса:

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;

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос и выполнение заданий на семинарах и лабораторных работах.

Итоговая форма отчетности – 6 семестр –зачет; 7 семестр - экзамен.

---

## Химия

Дисциплина относится к курсам базовой части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-6 - готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости;

ПК-9 - способностью использовать технические средства для определения основных параметров технологического процесса, изучения свойств физико-технических объектов, изделий и материалов.

Цели дисциплины – сформировать знания и умения:

Уметь: Выполнять основные химические реакции, определять термодинамические характеристики химических реакций и равновесные концентрации веществ, использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения неорганической химии для решения профессиональных задач.

Знать: Электронное строение атомов и молекул, основы теории химической связи в соединениях различных типов, строение вещества в конденсированном состоянии, основные закономерности протекания химических процессов и характеристики равновесного состояния, методы описания химических равновесий в растворах электролитов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений, строение и свойства координационных соединений. Теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ на основе электронного строения их атомов и положения в Периодической системе химических элементов, экспериментальными методами определения физико-химических свойств неорганических соединений

Краткое содержание дисциплины.

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.

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

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, экзамен.

---

## Газодинамика

Дисциплина Газодинамика относится к базовой части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-6;

ОК-7- обладать способностью к самоорганизации и самообразованию;

ОПК-1 обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; ПК-6 - готовность составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целями освоения дисциплины «Гидродинамика» являются:

приобретение знаний в области фундаментальных основ газовой динамики подготовка бакалавров к использованию методов математического и физического моделирования газодинамических процессов;

приобретение бакалаврами практических навыков, необходимых для постановки и решения задач, связанных с исследованием течений газа в различных условиях. Содержание курса:

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

Поверхности сильного разрыва, анализ условий на поверхностях сильного разрыва Одномерные нестационарные течения, задача о распаде произвольного разрыва. Плоские установившиеся течения.

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

активное обсуждение тем лекционных занятий, ответы на вопросы проведение коллоквиума;

устный опрос на практических занятиях, анализ результатов контрольных работ на практических занятиях.

Итоговая форма отчетности – 6 семестр, экзамен.

---

## Электродинамика

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП бакалавриата по направлению 16.03.01 – Техническая физика, по выбору студента.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-12.

Содержание курса.

Система уравнений Максвелла в вакууме.

Система уравнений Максвелла для проводящей среды

Уравнения движения проводящей среды. Модели плазмы.

МГД-генераторы

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

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, зачет.

---



## Кампусный курс №2

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП бакалавриата по направлению 16.03.01 – Техническая физика, по выбору студента.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОК-3, ПК-12.

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

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, зачет.

---

## Прикладная химия

Дисциплина «Прикладная химия» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, является курсом по выбору.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-1 – обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ОПК-3 – обладать способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Прикладная химия» является изучение фундаментальных положений теории производства и применения твердого ракетного топлива возникновения и развития пожаров на производстве, развития у бакалавров навыков решения задач, а так же применение аппарата математики для описания процессов, сопровождающих производство и применение твердых ракетных топлив, встречающихся в профессиональной деятельности.

Краткое содержание курса:

Твёрдые ракетные топлива (ТРТ) как источники энергии и рабочего тела. Использование ТРТ в различных технических устройствах.

Физико-химия поверхностных явлений и её роль в производстве и использовании ракетных топлив.

Растворы. Законы Рауля и Генри.

Кипение, замерзание растворов нелетучих веществ.

Химизм получения, свойства и области применения нитратов целлюлозы. Технология производства нитроцеллюлозы.

Свойства окислителей и горючих как компонентов смесевых твёрдых топлив. Технология производства СТТ. Металлы как компоненты СТТ.

Окислители жидких ракетных топлив. Горючее жидких ракетных топлив. Особенности работы жидкостных ракетных двигателей ЖРД. Перспективы развития ракетных двигателей.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: выполнение лабораторных работ с последующей их защитой.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, зачет.

## Химико-технологические системы

Дисциплина Химико-технологические системы относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01– Техническая физика, является курсом по выбору. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-1– обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности,

ОПК-3— обладать способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

Целью освоения дисциплины «Химико-технологические системы. Моделирование и управление» является изучение фундаментальных положений теории физического и математического моделирования химико-технологических систем, развитие у бакалавров навыков решения основных уравнений описания химико-технологических процессов, а также применение физико-математического аппарата для описания технических систем встречающихся в профессиональной деятельности.

Содержание курса: 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. Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, тестирование, выполнение заданий и т.д.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, зачет.

## Физическая химия

Дисциплина Физическая химия относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, курс по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-4;

ОПК-1- обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Целью освоения дисциплины «Физическая химия» является изучение фундаментальных положений теории поверхностных и межфазных взаимодействий для различных веществ, развития у бакалавров навыков решения задач, а так же применение аппарата математики для описания процессов, сопровождающих поверхностные и межфазные взаимодействия, встречающихся в профессиональной деятельности.

Содержание курса:

Предмет и методы физической химии. Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем.

Геометрические параметры поверхности. Поверхностная энергия. Дисперсность и гетерогенность.

Адсорбция, её количественные характеристики.. Растворы. Свойства идеальных растворов.

Типы твёрдых растворов. Электрокинетические явления.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: собеседование при проведении семинарских занятий.

Итоговая форма аттестации – 7 семестр, зачет

## Методы высокоскоростных измерений в баллистике

Дисциплина относится к курсам по выбору вариативной части ООП по направлению 16.03.01 – Техническая физика.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-10;

ОПК-1 – обладать способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Целями освоения дисциплины «Методы высокоскоростных измерений» являются обучение студентов:

- методам измерений плотности, температуры, скоростей потока во время проведения аэромеханических и баллистических экспериментов.
- методам измерений коротких интервалов времени.
- приемам высокоскоростной фотографии в видимом свете и рентгеновских лучах.
- ориентации в выборе аэромеханической, баллистической установки для проведения необходимых испытаний.
- выбору методов для измерения плотности, температуры, скорости потока для проведения аэромеханических и баллистических экспериментов.

Содержание курса. Моделирование при аэромеханических экспериментах. Критерии подобия. Аэромеханические установки больших сверхзвуковых скоростей. Методы измерений в сверхзвуковых трубах. Внешнебаллистические измерения. Методы и средства регистрации.

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

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, зачет.

## Экспериментальная гидроаэродинамика

Дисциплина Экспериментальная гидроаэродинамика относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, дисциплина по выбору. Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часов.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-8- способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней;

ПК-4- способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.

Целью освоения дисциплины. Экспериментальная гидроаэродинамика является изучение основ теории гидравлики и аэродинамики, приобретение навыков использования научного оборудования по изучению режимов течения жидкости по каналам различных сечений, освоение методов экспериментального исследования и обработки экспериментальных данных по аэрогидродинамике.

Содержание курса:

Исследование характеристик трубопроводов при различных режимах течения Исследование потерь давления (напора) при течении через местные сопротивления. Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос и выполнение заданий на семинарах и лабораторных работах.

Итоговая форма отчетности – 6 семестр, зачет.

## Детали машин и основы конструирования

Дисциплина Детали машин и основы конструирования относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01 Техническая физика, является дисциплиной по выбору для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина «Детали машин и основы конструирования» направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-8- способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней;

ПК-4- способность применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.

Целью освоения дисциплины Детали машин и основы конструирования является получение представлений об основных типах механизмов и машин, описании структуры, кинематики и динамики плоских механизмов; развитие у бакалавров навыков решения типовых задач структурного, кинематического и динамического анализа плоских механизмов, а также применения соответствующего физико-математического аппарата в профессиональной деятельности.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: устный и письменный опрос, решение контрольных задач.

Итоговая форма отчетности – 6 семестр, Зачет

## Теория пограничного слоя

Дисциплина «Теория пограничного слоя» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01 – «Техническая физика» по профилю подготовки «Теплофизика». Квалификация выпускника – «Бакалавр». Форма обучения «Очная». Дисциплина обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-6 – готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целью освоения дисциплины «Теория пограничного слоя» является изучение фундаментальных положений теории пограничного слоя и методов численного решения аэрогидродинамических задач в рамках приближения пограничного слоя, а также развитие у бакалавров навыков для численных и инженерных методов решения задач с учетом переноса импульса при закрученных течениях, тепла, массы, химических реакций как при ламинарном, так и турбулентном режимах течения. В курсе изучаются математическое моделирование нестационарных и установившихся ламинарных и турбулентных течений в рамках пограничного слоя применительно к проблемам газофазной металлургии, многофазных или многокомпонентных потоков и других задач химической технологии, чтобы быть востребованным к практической профессиональной деятельности в области аэромеханики и теплофизики.

Содержание курса: \_

уравнения Навье-Стокса. Общие свойства этих уравнений и точные их решения, составление уравнений пограничного слоя. Общие свойства уравнений пограничного слоя. Точные и приближенные решения пограничного слоя, температурные и диффузионные пограничные слои, нестационарные пограничные слои, турбулентные пограничные слои, управление пограничным слоем.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах:

выступление студентов на семинарах,

численное моделирование переноса импульса тепла и массы в рамках приближения пограничного слоя (компьютерный класс),

опрос студентов на практических занятиях, проведение тестирования студентов. Итоговая форма отчетности – 8 семестр, экзамен.



## Основы автоматизированного проектирования

Дисциплина Основы автоматизированного проектирования относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, курс по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина Основы автоматизированного проектирования направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-6 – готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целью освоения дисциплины Основы автоматизированного проектирования является получение представлений о структуре САПР, подходах, реализуемых в системах автоматизированного конструирования, по решению задач моделирования многокомпонентных материалов, технологических процессов получения, обработки и переработки материалов и нанесения покрытий, а также проведение модельных исследований; знать последовательность выполнения теоретического анализа явлений и процессов, связанных с исследованиями материаловедческой и технологической направленности; знать организацию программных комплексов САПР в машиностроении, технологию разработки программ и проведение комплексных исследований с использованием САПР полуфабрикатов и деталей из композиционных материалов, а также свойств покрытий.

Содержание курса (основные разделы):

Методология автоматизированного проектирования; структура САПР. Методы формирования моделей в универсальных программных комплексах моделирования. Постановка и методы решения задач анализа и синтеза. Построение программно-методических комплексов САПР. Структура программного обеспечения САПР. Общесистемное программное обеспечение (ОС ПО) и специальное программное обеспечение (СПО) САПР. Организация пакетов AutoCAD. Последовательность подготовки геометрических моделей деталей и элементов конструкций в AutoCAD. Использование AutoCAD для подготовки технической документации. Структура СПО САПР. Пакеты прикладных программ (ППП) простой и сложной структуры. Принципы организации ППП. Структура программных комплексов САПР машиностроения. Современные САПР в машиностроении. Технологии разработки СПО САПР. Выработка спецификации.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: устный и письменный опрос, решение контрольных задач.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, экзамен.

## Сопротивление материалов

Дисциплина Сопротивление материалов относится к вариативной части ООП курсы по выбору по направлению 16.03.01 -Техническая физика

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование компетенций:

ОПК-1- способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-6 - готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целью освоения дисциплины «Сопротивление материалов» является изучение базовых положений механики деформируемого твердого тела, развитие у бакалавров навыков решения задач анализа стержневых элементов конструкций, а так же применения соответствующего физико-математического аппарата для описания и исследования явлений, встречающихся в профессиональной деятельности.

Содержание курса (основные разделы):

1. Введение в Сопротивление материалов.
2. Анализ состояния стержней в условиях растяжения-сжатия.
3. Сдвиг и кручение стержней.
4. Изгиб стержней.
5. Устойчивость центрально сжатых стержней.
6. Основы анализа стержней при сложном нагружении
7. Основные теории прочности.
8. Расчет геометрических характеристик сечений.
9. Представление о напряженно-деформированном состоянии в точке тела.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: устный и письменный опрос, решение контрольных задач, выполнение индивидуальных заданий.

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, зачет.

## Физика прочности и экспериментальная механика

Дисциплина Физика прочности и экспериментальная механика относится к вариативному разделу, курсы по выбору ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, .Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (108 час).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1- способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-6 - готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целью освоения дисциплины Физика прочности и экспериментальная механика является получение представлений об основных типах материалов и базовых технологиях, применяемых при их производстве, развитие у бакалавров навыков решения задач анализа и прогнозирования механических свойств, а также применения современного программного обеспечения для решения соответствующих задач, встречающихся в профессиональной деятельности.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: устный и письменный опрос, выполнение заданий лабораторного расчетного практикума.

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, зачет.

## Теория турбулентности

Дисциплина Теория турбулентности относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01 – «Техническая физика» по профилю подготовки «Теплофизика». Квалификация выпускника – «Бакалавр». Форма обучения «Очная». Дисциплина обязательна для изучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-6 – готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целью освоения дисциплины Теория турбулентности является изучение фундаментальных положений теории турбулентности и методов численного моделирования турбулентности на основе известных современных моделей, а также развитие у бакалавров навыков для численных и инженерных методов решения аэрогидродинамических задач с учетом переноса импульса при закрученных течениях, тепла, массы, химических реакций. В курсе изучаются математическое моделирование нестационарных и установившихся турбулентных течений применительно к проблемам газофазной металлургии, многофазных или многокомпонентных потоков и других задач химической технологии, чтобы быть востребованным к практической профессиональной деятельности в области технической физики.

### Содержание курса:

гидродинамическая неустойчивость и возникновение турбулентности, уравнения Рейнольдса и уравнение турбулентной энергии. Классические полуэмпирические теории турбулентности, структура турбулентности. Теория Колмогорова, пристеночная турбулентность, неізотропная свободная турбулентность, процессы переноса в турбулентных потоках, современные методы моделирования турбулентности.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах:

выступление студентов на семинарах, численное моделирование турбулентных течений (компьютерный класс), опрос студентов на практических занятиях, проведение тестирования студентов.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, зачет с оценкой.

## Метод граничных элементов

Дисциплина Метод граничных элементов относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01- Техническая физика, является дисциплиной по выбору для изучения. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – способностью использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности;

ПК-6 – готовностью составить план заданного руководителем научного исследования, разработать адекватную модель изучаемого объекта и определить область ее применимости.

Целью освоения дисциплины является:

- дать студентам необходимые сведения о методе граничных элементов и его основных положениях ;
- сформировать практические навыки, необходимые для применения метода граничных к решению задач.

Задачи курса: знать: основные термины, определения, понятия, необходимые для изучения теоретического материала, классификацию задач механики сплошной среды, основные условия корректной постановки задач и основные этапы их решения, метод функций Грина (влияния) для решения задач теории потенциала и гидроаэродинамики, теоретические основы проведения гидроаэродинамических расчетов при проектировании конструкций,

уметь: осуществлять переход от дифференциальных уравнений в частных производных к гранично-интегральным уравнениям для различных задач механики сплошной среды, проводить разбиение границы области течения на граничные элементы и аппроксимировать гранично-интегральные уравнения, составлять системы линейных алгебраических уравнений в соответствии со спецификой задачи,

владеть методами: построения гранично-элементных методик решения задач, методами численной реализации разработанных методик, методами интерпретации и анализа получаемых решений, методом вычислительного эксперимента

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

знать: основные термины, определения, понятия, необходимые для изучения теоретического материала, классификацию задач механики сплошной среды, основные условия корректной постановки задач и основные этапы их решения, метод функций Грина (влияния) для решения задач теории потенциала и гидроаэродинамики, теоретические основы проведения гидроаэродинамических расчетов при проектировании конструкций, уметь: осуществлять переход от дифференциальных уравнений в частных производных к гранично-интегральным уравнениям для различных задач механики

сплошной среды, проводить разбиение границы области течения на граничные элементы и аппроксимировать гранично-интегральные уравнения, составлять системы линейных алгебраических уравнений в соответствии со спецификой задачи, владеть методами: построения гранично-элементных методик решения задач гидроаэродинамики, методами численной реализации разработанных методик, методами интерпретации и анализа получаемых решений, методом вычислительного эксперимента; обладать следующими компетенциями, перечисленными в ООП:

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: выступление студентов на семинарах, численное моделирование (компьютерный класс), опрос студентов на практических занятиях, проведение тестирования студентов.

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, зачет с оценкой.

## Управление в технических системах

Дисциплина относится к курсам по выбору вариативной части ООП бакалавриата по направлению 16.03.01 – Техническая физика.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-8– обладать способностью самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней;  
ПК-4– обладать способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики.

Целями освоения дисциплины являются:

– овладение студентами фундаментальными основами знаний теории и практики исследований в области теории управления, методами расчета систем управления, методами анализа качества систем управления, анализу устойчивости, методами решения стохастических задач динамики систем управления.

– подготовка их к решению комплекса задач, связанных с анализом характеристик систем автоматического управления, анализа состояния исследуемого вопроса и определения направления исследований.

Содержание курса. Анализ линейных систем управления. Основные определения и классификация систем управления. Передаточная функция. Переходная функция, импульсная переходная функция. Частотные характеристики систем автоматического управления. Годограф частотной характеристики. 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. 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. Статистическая теория САУ. Основные свойства корреляционной функции и спектральной плотности мощности стационарного эргодического процесса. Задача прогнозирования и фильтрации в автоматике.

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

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, зачет.

## Основы баллистического проектирования

Дисциплина относится к курсам по выбору вариативной части ООП бакалавриата по направлению 16.03.01 – Техническая физика.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 часа).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций:

ОПК-8 – способность самостоятельно осваивать современную физическую, аналитическую и технологическую аппаратуру различного назначения и работать на ней ;

ПК-4 – способностью применять эффективные методы исследования физико-технических объектов, процессов и материалов, проводить стандартные и сертификационные испытания технологических процессов и изделий с использованием современных аналитических средств технической физики .

Целями освоения дисциплины являются:

– приобретение основ фундаментальных знаний и представлений об основах электродинамических средств высокоскоростного метания, электромагнитных измерительных устройств, систем синхронизации и электроимпульсного управления электродинамическим выстрелом.

– умение ставить теоретическую задачу, анализировать и выявлять параметры, необходимые для ее решения; применение полученных знаний для решения практических задач, связанных с профилем будущей специальности.

Содержание курса. Основные физические понятия. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Законы сохранения электромагнитной энергии. Приближение квазистационарного магнитного поля. Колебательный и апериодический режимы разряда. Электромагнитные силы в электрических цепях с подвижными контурами. Классификация и принципы действия электромагнитных ускорителей твердых тел. Бездуговой рельсовый ускоритель. Диффузия магнитного поля в проводник. Уравнение магнитной индукции. Понятие толщины скин-слоя для электромагнитных величин. Индукционные (катушечные) ускорители. Измерение импульсных магнитных полей и токов. Электромагнитные измерительные рамки и датчики скорости быстролетающих тел. Электродинамический баллистический стенд.

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

Итоговая форма отчетности – 8 семестр, зачет.

## Теория упругости

Дисциплина «Теория упругости» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01 – Техническая физика, является дисциплиной по выбору.

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

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО: (ПК-4)

Дисциплина содержит следующие разделы: Математическая постановка задач линейной теории упругости, Основные теоремы теории упругости. Вариационные принципы теории упругости. Решение задач теории упругости в перемещениях. Решение задач теории упругости в напряжениях. Простейшие задачи теории упругости. Плоские задачи теории упругости. Динамические задачи теории упругости. Контактные задачи теории упругости.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий по разделам курса, контрольные работы по темам.

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, зачет.



### Кампусный курс №3

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01 – Техническая физика, является дисциплиной по выбору.

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

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО: (ПК-4)

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий по разделам курса, контрольные работы по темам.

Итоговая форма отчетности – 7 семестр, зачет.

## Экспериментальная баллистика

Дисциплина «Экспериментальная баллистика» относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01 – Техническая физика, является дисциплиной по выбору.

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

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО: (ПК-4)

Дисциплина содержит следующие разделы: 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

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий по разделам курса, контрольные работы по темам.

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, зачет.

#### Кампусный курс №4

Дисциплина относится к курсам вариативной части ООП по направлению 16.03.01 – Техническая физика, является дисциплиной по выбору.

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

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО: (ПК-4)

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах: опрос, выполнение индивидуальных заданий по разделам курса, контрольные работы по темам.

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, зачет.

## Планирование эксперимента

Дисциплина планирование эксперимента относится к вариативной части ООП бакалавриата по направлению 16.03.01 – Техническая физика.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ПК-11;

ОПК-2– обладать способностью применять методы математического анализа, моделирования, оптимизации и статистики для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности

ОПК-3– обладать способностью к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности.

Целями освоения дисциплины являются:

– приобретение основ фундаментальных знаний и представлений об одномерной и многомерной математической статистике физических систем, методах и средствах решения практических задач;

– умение ставить теоретическую задачу, анализировать и выявлять параметры, необходимые для ее решения; применение полученных знаний для решения практических задач, связанных с профилем будущей специальности.

Содержание курса. Функции распределения. Статистическое оценивание. Проверка статистических параметрических гипотез. Проверка статистических непараметрических гипотез. Многомерная статистика. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Планирование эксперимента. Обработка результатов эксперимента.

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

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, зачет.

## Теория автоматического управления

Дисциплина Теория автоматического управления относится к вариативной части ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, курс по выбору.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-2; ПК-11.

Целью освоения дисциплины Теория автоматического управления является изучение общих принципов построения и законов функционирования импульсных, цифровых и нелинейных систем автоматического управления, основных методов анализа на устойчивость и качество.

Содержание курса:

- Программные комплексы моделирования систем управления;
- Линейные импульсные системы;
- Линейные системы автоматического управления;
- Цифровые САУ;
- Нелинейные системы управления;
- Современные принципы построения САУ.

Контроль знаний, умений и навыков осуществляется в следующих формах:  
индивидуальные домашние задания.

Итоговая форма отчетности – 5 семестр, зачет.

В учебном плане по направлению 16.03.01-Техническая физика. Профиль Теплофизика предусмотрен блок Б.2- практики, общая трудоемкость 21 з.е. (756 часов)

### **Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы**

Учебная практика входит в блок Б2 «Практики» по направлению 16.03.01-Техническая физика, общая трудоемкость- 9 з.е. (324 часов)

Учебная практика реализуется как распределенная учебная практика в 2 (зачет) и 4 (зачет с оценкой) семестрах.

Целью учебной практики является:

- закрепление теоретических знаний по информатике и алгоритмическим языкам, приближенных вычислений;
- формирование и развитие у студентов компетенций по решению простых задач с использованием вычислительной техники

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен приобрести следующие компетенции: ПК-5, ПК-12,

ПК-10- способностью применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров

СПК-1- Способность использовать компьютерные технологии для проектирования новых технологий и устройств.

Учебная практика проводится в виде самостоятельной работы в компьютерных классах ФТФ, студенты разрабатывают алгоритмы реализации вычислительных задач, составляют и отлаживают рабочие программы

В период учебной практики обучающийся должен выполнить и сдать руководителю практики 3 задания и получить зачет на собеседовании по выполненным заданиям. Данный зачет является частью общей аттестации по базовым курсам информатика и приближенные вычисления.

### **Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской работы**

Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности

Учебная практика с элементами научно-исследовательской деятельности относится к Блоку 2 ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, общая трудоемкость- 6 з.е. (216 часов)

Учебная практика реализуется как распределенная учебная практика во 6 семестре (зачет с оценкой).

Целями учебной практики с элементами научно-исследовательской деятельности являются получение первичных навыков математического моделирования типичных задач по профилю бакалавриата.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО практика направлена на развитие компетенций: ПК-5, ПК-12;

ПК-10- способность применять современные информационные технологии, пакеты прикладных программ, сетевые компьютерные технологии и базы данных в предметной области для расчета технологических параметров

СПК-1- Способность использовать компьютерные технологии для проектирования новых технологий и устройств.

Практика проводится в виде самостоятельной работы в компьютерных классах ФТФ, студенты формулируют типовые математические модели, выбирают численные методы реализации модели, составляют программы расчета на ЭВМ, анализируют результаты моделирования.

В период учебной практики обучающийся должен выполнить и сдать руководителю практики задания и получить зачет на собеседовании по выполненным заданиям.

Отчета по практике с презентацией проводится на заседании кафедры. По

результатам отчета ставится зачет с оценкой (6 семестр).

### **Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика)**

Производственная практика относится к Блоку 2 ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО практика направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-7; ПК-4-6; ПК-9-13; СПК-1.

Целью производственной практики является применение полученных теоретических знаний, развитие практических навыков и компетенций при подготовке материалов к написанию выпускной квалификационной работы.

В период практики студенты продолжают работу по выполнению индивидуального плана по теме ВКР, готовят материалы по защите отчета по практике, материалы которого являются частью выпускной квалификационной работы.

Отчета по практике с презентацией проводится на заседании кафедры. По результатам отчета ставится оценка (7 семестр).

### **Преддипломная практика**

Преддипломная практика относится к Блоку 2 ООП по направлению 16.03.01-Техническая физика, общая трудоемкость практики составляет 3 зачетных единиц (108 часов).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО практика направлена на формирование следующих компетенций: ОПК-7; ПК-4-6; ПК-9-13; СПК-1.

Целью преддипломной практики является применение полученных теоретических знаний, развитие практических навыков и компетенций при подготовке материалов к написанию выпускной квалификационной работы.

В период практики студенты продолжают работу по выполнению индивидуального плана по теме ВКР, готовят материалы по защите отчета по практике, материалы которого являются частью выпускной квалификационной работы.

Отчета по практике с презентацией проводится на заседании кафедры. По результатам отчета ставится зачет (8 семестр).

### **Аннотация рабочей программы дисциплины «Государственная итоговая аттестация»**

Дисциплина «Государственная итоговая аттестация» относится к курсам базовой части ООП по направлению **16.03.01-Техническая физика**. Квалификация выпускника – «Бакалавр». Форма обучения «Очная». Дисциплина обязательна для изучения.

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО дисциплина направлена на формирование следующих компетенций: ОК-1-9; ОПК-1-8; ПК-1-13; СПК-1.

Целью итоговой государственной аттестации является установление уровня развития и освоения выпускником профессиональных компетенций по направлению подготовки Техническая физика и качества его подготовки к деятельности научно-исследовательской и научно-педагогической.

Критерии оценки знаний обучающихся на защите выпускной квалификационной работы:

**Оценка «отлично»** выставляется обучающемуся, усвоившему программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически стройно его излагающему, в свете которого тесно увязывается теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, проявляет знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы по итогам написания выпускной квалификационной работы.

**Оценка «хорошо»** выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, который не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.

Итоговая форма отчетности –8 семестр, **экзамен**