

Аннотации рабочих программ дисциплин
по направлению подготовки
24.06.01 «Авиационная и ракетно-космическая техника»
научная специальность 01.02.05 «Механика жидкости, газа и плазмы»

Аннотации рабочих программ дисциплин базовой и вариативной частей рабочего плана, а также факультативной частей приведены ниже.

1. Блок 1 «Дисциплины», Базовая часть

1. Иностранный язык (4,5 зачетных единицы, 162 часа)

Целью дисциплины Б1.Б.1 – «Иностранный язык» является формирование у аспирантов универсальных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

–Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

–Владением техники устной и письменной речи на иностранном языке (ПК-1).

Задача дисциплины Б1.Б.1 – «Иностранный язык» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

– межкультурные особенности ведения научной деятельности; общие закономерности строения и функционирования письменной и устной речи в ситуациях межкультурного научного общения; этикетные формулы в устной и письменной профессиональной коммуникации, требования к оформлению научных трудов, принятых в международной практике;

– воспринимать и анализировать устную монологическую и диалогическую речь по научной тематике, осуществлять устную и письменную коммуникацию в монологической и диалогической форме научной направленности;

– основными дискурсивными способами реализации коммуникативных целей высказывания применительно к особенностям текущего коммуникативного контекста; нормами этикета, принятыми в различных ситуациях межкультурного научного общения; навыками решения коммуникативных задач профессионального характера;

– особенности функционирования лексических единиц и грамматических структур, используемых для достижения определенных коммуникативных задач в сфере научной и профессиональной коммуникации; профессионально-ориентированную лексику и терминологию

по изучаемой специальности; функционально-стилистические особенности разных типов научных текстов; особенности функционирования языковых средств и элементов гипертекста, используемых в разных типах научного дискурса;

– анализировать письменные научные тексты на иностранном языке с точки зрения связности и целостности; анализировать графически представленную информацию; интерпретировать данные отечественной и зарубежной науки, оформлять извлекаемую из иностранных источников научную информацию в виде перевода, реферата, аннотации; интерпретировать, «декодировать» научный текст, опираясь на языковые и стилистические средства, используемые в нем;

– применять методы лингвистического анализа: описательный, сопоставительный, статистический; владеть навыками построения устных и письменных иноязычных информационных сообщений на темы, связанные научным и профессионально-ориентированным общением; владеть навыками научно-технического перевода по изучаемой специальности.

2. История и философия науки (4,5 зачетных единицы, 162 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.2 – «История и философия науки» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).

–Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5).

–Способность использования методов гуманитарного знания в социально-проективной, научной и творческой деятельности (ПК-1).

Задачи преподавания дисциплины Б1.В.ОД. 2 – «История и философия науки»:

– раскрыть сущность науки в широком социокультурном контексте и ее историческом развитии;

– проанализировать проблемы кризиса современной техногенной цивилизации, глобальных тенденций смены научной картины мира, типов рациональности, системы ценностей, на которые ориентируются ученые;

– осмыслить основные мировоззренческие и методологические проблемы, возникшие в науке на современном этапе ее развития;

– познакомить слушателей с тенденциями исторического развития науки.

2. Блок 1 «Дисциплины», Вариативная часть (обязательная)

1. Математическое моделирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.1 – «Математическое моделирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

–Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).

–Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).

–Способность использовать методы математического моделирования и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности (ПК-3).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.1 – «Математическое моделирование и программные комплексы в задачах прикладной аэродинамики и прочности» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные понятия и методы численного интегрирования и дифференцирования;
- методы решения уравнений и систем;
- методы математической обработки расчетных и экспериментальных данных;
- прикладное программное обеспечение;
- владение основными методами и подходами, применяемыми при численном решении прикладных задач газовой динамики и прочности;
- устойчивые навыки использования полученных знаний при решении практических задач.

2. Методы математической физики в приложениях к рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.2 – «Методы математической физики в приложениях к

рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).

- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).

- Способность к постановке математических задач и их решения с помощью математических методов, и моделей для типичных базовых задач в области авиационной и ракетно-космической техники (ПК-4).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.2 – «Методы математической физики в приложениях к рабочему процессу в авиационных и ракетных двигателях» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- Математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов и их характеристик;

- Основные понятия теории дифференциальных уравнений в частных производных;

- Математические модели для типичных базовых задач в области авиационной и ракетно-космической техники;

- Навыки использования математических методов и основ математического моделирования;

- Способности к постановке математических задач и оценке их корректности;

- Навыки владения методологией математических моделей в области авиационной и ракетно-космической техники;

- Практические навыки по решению уравнений математической физики.

- Навыки использования численных методов и овладение основами математического моделирования;

- Способности к формулировке математических задач и граничных условий;

- Владение методологией математических моделей в области авиационной техники.

3. Моделирование физических процессов в ВРД (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.3 – «Моделирование физических процессов в ВРД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).
- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).
- Способность применять различные методы и программные комплексы для моделирования физических процессов ВРД (ПК-5).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.3 – «Моделирование физических процессов в ВРД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- выработка навыков использования численных методов и овладение основами математического моделирования;
- способности к формулировке математических задач и граничных условий;
- владения методологией математических моделей в области авиационной техники.

4. Педагогика и психология (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.4 – «Педагогика и психология» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-4).

–Готовность организовать работу исследовательского коллектива в области профессиональной деятельности (ПК-4).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.4 – «Педагогика и психология» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- уметь совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
- уметь проявлять инициативу, брать на себя всю полноту профессиональной ответственности;
- уметь определять цели, содержание образовательного процесса, организовывать образовательный процесс, выбирать образовательные технологии, оценивать результаты;
- разрабатывать и внедрять инновационные формы обучения, создавать авторские программы и курсы;
- владеть способностью к активному общению в творческой, научной, производственной и общекультурной деятельности.

5. Теория и эксплуатационные характеристики ГТД (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.5 – «Теория и эксплуатационные характеристики ГТД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

- Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).
- Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).
- Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).
- Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).
- Способность анализировать рабочий процесс и эксплуатационные характеристики ГТД (ПК-7).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.5 – «Теория и эксплуатационные характеристики ГТД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- современное состояние, проблемы и перспективы развития авиационного двигателестроения;
- рабочий процесс ГТД летательных аппаратов различных типов;
- условия и особенности совместной работы элементов авиационных ГТД разных типов;
- задачи и законы (программы) управления, особенности неустановившихся режимов работы, физическую сущность эксплуатационных ограничений авиационных ГТД;
- характеристики авиационных силовых установок, а также влияние на них эксплуатационных ограничений и условий эксплуатации.

6. Основы теории вероятностей и математической статистики (3 зачетных единицы, 108 часов)

Целью дисциплины Б1.В.ОД.Ф – «Основы теории вероятностей и математической статистики» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).

–Владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области авиационной и ракетно-космической техники (ОПК-1).

–Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области авиационной и ракетно-космической техники с учетом правил соблюдения авторских прав (ОПК-3).

–Способность анализировать рабочий процесс и эксплуатационные характеристики ГТД (ПК-6).

Задача дисциплины Б1.В.ОД.Ф – «Основы теории вероятностей и математической статистики» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные теоремы теории вероятностей;
- случайные величины и одномерные распределения;
- системы случайных величин и многомерные распределения;
- функции случайных аргументов;

- предельные теоремы теории вероятностей;
- случайные функции;
- основы математической статистики.

3. Блок 1 «Дисциплины». Вариативная часть (дисциплины по выбору)

1. Газовая динамика (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.1а – «Газовая динамика» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

–Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

–Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области газовой динамики (ПК-9).

Задача дисциплины Б1.В. ДВ.1а – «Газовая динамика» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные понятия и ограничения модели сплошной среды;
- законы сохранения в различной форме представления;
- классификацию сильных разрывов, соотношения между параметрами газа на разрывах;
- закономерности простых нестационарных одномерных течений;
- характеристики нестационарных течений, метод характеристик для решения нестационарных одномерных задач;
- основные закономерности простых стационарных двумерных течений;
- особенности взаимодействия стационарных поверхностей разрыва;
- элементарную теорию течения в соплах и диффузорах.

2. Теория воздушно-реактивных двигателей (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.16 – «Теория воздушно-реактивных двигателей» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

–Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

–Способность применять в профессиональной деятельности знания в области общей и теоретической физики и гидродинамики (ПК-10).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.16 – «Теория воздушно-реактивных двигателей» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- фундаментальные понятия и законы классической физики, лежащие в основе процессов в ВРД;
- порядки численных величин, характерные для различных физических процессов в ВРД;
- современные проблемы физики и вычислительной математики, связанные с описанием и моделированием процессов в ВРД;
- современное состояние дел в проблеме описания и моделирования процессов в ВРД;
- современные способы экспериментального получения характеристик ВРД;
- пользоваться полученными знаниями по теории ВРД для понимания основных характеристик ВРД и сравнения различных двигателей;
- проводить оценки тяговых характеристик ВРД с использованием известных интегральных параметров;
- ориентироваться в направлениях развития ВРД и в тенденциях изменения их основных характеристик;
- выводить основные соотношения, связывающие характеристики узлов и элементов ВРД с их тяговыми и топливо-экономическими параметрами;
- пользоваться математической моделью ВРД традиционного типа для расчета его тяговых и топливо-экономических характеристик;

– правильно строить дроссельные и высотно-скоростные характеристики ВРД с использованием стандартных приложений MSOffice.

3. Теплообмен в ВРД (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теплообмен в ВРД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

–Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

–Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач теплообмена в воздушно-реактивных двигателях (ПК-11).

Задачами дисциплины Б1.В.ДВ.2а – «Теплообмен в ВРД» является:

– формирование у студентов базовых знаний в области теплообмена;
– приобретение теоретических и инженерных знаний в области описания процессов теплообмена в воздушно-реактивных двигателях;

– оказание консультаций и помощи студентам в получении представлений о роли теплообмена в рабочем процессе и особенностях конструкции авиационного двигателя.

4. Теория турбулентности (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория турбулентности» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

–Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-

космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

–Способность освоения методов и подходов в решении прикладных задач в области теории турбулентности (ПК-12).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.2б – «Теория турбулентности» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные методы теории турбулентности;
- основы построения адекватной расчетной модели, учитывая значимые особенности конкретной задачи и отбрасывая несущественные элементы для решения научно- практических задач энергетического машиностроения;
- навыки анализа применимости методик расчета в конкретных условиях, решения типичных задач, в том числе – с использованием графических, аналитических и численных методов вычислений

5. Численные методы (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Численные методы» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

–Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

–Способность использовать численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, анализировать экспериментальные и расчетные данные для принятия решений в рамках профессиональной деятельности, определять погрешность получаемых результатов расчета и эксперимента (ПК-13)

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.3а – «Численные методы» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- научные и методологические основы численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных как инструмента разработки математических моделей различных процессов и явлений;

- значение и место численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных, как прикладной науки, среди других разделов математики;
- достоинства и недостатки математического эксперимента при исследовании различных явлений и процессов, погрешности вычислений;
- основные численные методы: аппроксимирование, дифференцирование, интегрирование функций, решение систем линейных и нелинейных уравнений, решение обыкновенных и жестких систем дифференциальных уравнений, решения уравнений в частных производных.

6. Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД (2 зачетных единицы, 72 часа)

Целью дисциплины Б1.В.ДВ.3б – «Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД» является формирование у аспирантов универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению подготовки:

–Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1).

–Готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).

–Владением культурой научного исследования в области авиационной и ракетно-космической техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2).

–Способность использовать основные методы и модели при исследовании процессов в камерах сгорания ГТУ и ГТД (ПК-14).

Задача дисциплины Б1.В.ДВ.3б – «Математическая теория горения и процессы в камерах сгорания ГТУ и ГТД» состоит в том, что в результате её изучения аспиранты должны знать и уметь использовать:

- основные понятия, определения и явления теории горения, термодинамику процессов горения;
- основные методы и модели теории горения;
- методы численного моделирования турбулентного горения;
- анализировать ламинарные и турбулентные гомогенные и диффузионные пламена;
- концепции моделирования турбулентности и модели турбулентности.