

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор передовой инженерной
школы радиолокации,
радионавигации и программной
инженерии**

М.А. Кудров

**Программа государственной итоговой аттестации
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

по направлению:	Информатика и вычислительная техника
профиль подготовки:	Программная инженерия Физтех-школа авиационных и цифровых технологий
курс:	2
квалификация:	магистр
семестр:	3 (Осенний)

Программу составили:

В.В. Петроневич, д-р техн. наук, доцент
М.Ч. Зиченков, канд. техн. наук
П.А. Созинов, д-р техн. наук, профессор
Д.А. Леманский, канд. техн. наук, доцент

Программа обсуждена на заседании Физтех-школа авиационных и цифровых технологий 24.06.2025

1. Цели и задачи

Цели

Целью государственного экзамена является установление уровня подготовки обучающегося по дисциплинам и соответствия результатов освоения обучающимся образовательной программы требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки.

Задачи

- оценка степени освоения обучающимися теоретических положений основных дисциплин;
- оценка умения применять полученные знания для решения конкретных задач.

2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается при проведении государственного экзамена

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области информатики и вычислительной техники, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области информатики и вычислительной техники и их практическую значимость
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.2 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
	ОПК-3.3 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания из различных областей науки (техники)
	ОПК-3.4 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	ОПК-3.6 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте

	ОПК-3.7 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-5 Способен и готов к профессиональному росту и руководству коллективом в области информатики и вычислительной техники, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности
	ОПК-5.4 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
ПК-1 Готов к включению в профессиональное сообщество; способен проводить под научным руководством локальные исследования на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности	ПК-1.1 Знает принципы построения научной работы, методы сбора и анализа полученного материала, способы аргументации; владеет навыками подготовки научных обзоров, публикаций, рефератов и библиографий по тематике проводимых исследований на русском и английском языке
	ПК-1.2 Умеет решать научные задачи с пониманием существующих подходов к верификации моделей программного обеспечения в связи с поставленной целью и в соответствии с выбранной методикой
	ПК-1.3 Имеет практический опыт выступлений и научной аргументации при анализе объекта научной и профессиональной деятельности

3. Перечень примерных вопросов, выносимых на государственный экзамен

Уравнения течения идеального газа в форме интегральных законов сохранения.
Дифференциальная форма уравнений течения.
Сильные разрывы и их классификация.
Ударная адиабата и теорема Цемплена.
Одномерные нестационарные течения с плоскими, цилиндрическими и сферическими волнами.
Интегралы энтропии и поперечной скорости (момента поперечной скорости в осесимметричном случае).
Уравнения характеристик и условия совместности.
Метод характеристик и решение им типичных задач.
Изэнтропические течения с плоскими волнами и их инварианты.
Простые волны. Задача о выдвигании поршня с конечным и бесконечным ускорением.
Максимальная скорость при нестационарном истечении.
Условия возникновения скачка.
Автомодельная задача о поршне.
Распад произвольного разрыва.
Сильный точечный взрыв.
Эволюционные и неэволюционные разрывы.
Стационарные течения.
Интегралы энтропии и полной энтальпии.
Плотность тока.
Элементарная теория течения в соплах и диффузорах.
Плоские и осесимметричные стационарные течения, их интегралы, функция тока и характеристики.
Решение задачи о профилировании сопла Лаваля методом характеристик.
Плоское потенциальное течение и его инварианты.
Плоскость годографа. Течение Прандтля-Майера.
Предельный угол разворота сверхзвукового потока.

Уравнения газодинамики вихревых и потенциальных течений. Сжимаемость. Число Маха и классификация течений. Интеграл Бернулли.

Скорость звука и критическая скорость. Теорема Крокко. Изоэнтропические и изоэнергетические течения. Линеаризованная теория. Метод особенностей в аэродинамике.

Дозвуковая аэродинамика. Влияние сжимаемости на обтекание тонких профилей, крыльев, тел вращения. Формула Прандтля-Глауэрта. Метод годографа. Уравнения Чаплыгина. Формула Кармана-Цзяна. Струйные течения газа.

Трансзвуковая аэродинамика. Критическое число Маха. Местные сверхзвуковые зоны и рост волнового сопротивления – звуковой барьер. Смешанное течение около тонких тел. Внешнее и внутреннее решения, сращивание. Уравнение Кармана. Околосзвуковое подобие. Принцип эквивалентности и правило площадей Уиткомба.

Сверхзвуковая аэродинамика. Характеристики. Течение Прандтля-Майера. Скачки уплотнения. Соотношения Рэнкина-Гюгонно. Обтекание клина и конуса. Ударная поляра и яблоковидная кривая.

Первое и второе приближения в теории тонкого профиля. Формулы Аккерета и Буземана. Волновое сопротивление. Оптимальные формы тонких профилей и тел вращения (ромбовидный профиль, оживало Кармана, тело Сирса-Хаака). Полезная интерференция. Биплан Буземана. Треугольные крылья с дозвуковыми и сверхзвуковыми кромками. Приближенные методы касательных клиньев и конусов, метод скачков – волн разрежения.

Гиперзвуковая аэродинамика. Гиперзвуковая стабилизация. Закон плоских сечений и правило полос для тонких тел и крыльев. Законы подобия. Автомодельные решения. Обтекание тонких тел с малым затуплением носка. Аналогия с задачей о сильном взрыве. Энтропийный слой. Приближенные формулы Ньютона и Ньютона-Буземана. Асимптотический метод тонкого сжатого слоя.

4. Порядок сдачи государственного экзамена

К государственному экзамену по направлению (специальности) подготовки допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший учебный план образовательной программы и не имеющий академических задолженностей.

Перед государственным экзаменом проводятся консультации обучающихся по вопросам программы государственного экзамена.

Государственный экзамен состоит из устной части.

Устная часть экзамена включает в себя ответ студента на вопросы экзаменационного билета. На подготовку к устному экзамену студенту отводится 1 час, на ответ — около 30 минут.

При подготовке к ответу и во время ответа на вопросы билета обучающийся может пользоваться программой госэкзамена.

После завершения устного ответа члены ГЭК могут задать дополнительные и уточняющие вопросы.

В процессе подготовки к ответу экзаменуемому разрешается пользоваться данной программой ГИА и следующей литературой (указывается при необходимости).

5. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения государственного экзамена

аудитория для проведения консультаций и аттестационного испытания, оснащенная рабочими местами для обучающихся и государственной экзаменационной комиссии, доской, мультимедийным оборудованием.

6. Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Теоретическая гидромеханика [Текст] : 2 ч. Ч. 1 : учеб. пособие для вузов / Н. Е. Кочин, И. А. Кибель, Н. В. Розе ; под ред. И. А. Кибеля .— 6-е изд., испр. и доп. — М : Физматгиз, 1963 .— 583 с.
2. Теоретическая гидромеханика [Текст] : 2 ч. Ч. 2 : учеб. пособие для вузов / Н. Е. Кочин, И. А. Кибель, Н. В. Розе ; под ред. И. А. Кибеля .— 4-е изд., перараб. и доп. — М : Физматлит, 1963 .— 727 с.
3. Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений [Текст]/Я. Б. Зельдович, Ю. П. Райзер, -М., Наука, 1966

Дополнительная литература

7. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

При подготовке к устной части государственного экзамена обучающимся рекомендуется вспомнить темы дисциплин, входящие в программу устной части государственного экзамена, используя при необходимости конспекты лекций и рекомендуемую литературу. После повторения каждой темы обучающемуся рекомендуется самостоятельно написать формулировки и доказательства теорем, содержащихся в программе устной части государственного экзамена, без использования литературы и вспомогательных средств. Если это не удастся, то рекомендуется повторить данную процедуру.

8. Методика и критерии оценки государственного экзамена

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную сдачу государственного экзамена.

отлично (10) – правильный, четкий и уверенный ответ на оба вопроса билета и дополнительные вопросы;

отлично (9) – даны правильные ответы на оба вопроса билета и дополнительные вопросы с незначительными неточностями;

отлично (8) – даны ответы на оба вопроса билета и дополнительные вопросы после небольших исправлений и наводящих вопросов экзаменаторов;

хорошо (7) – даны ответы на оба вопроса билета, но нет верного ответа на один из дополнительных вопросов;

хорошо (6) – есть недочеты в ответе на один из вопросов билета и нет верного ответа на один из дополнительных вопросов;

хорошо (5) – есть недочеты в ответах на оба вопроса билета и нет верного ответа на один из дополнительных вопросов;

удовлетворительно (4) – есть недочеты в ответах на оба вопроса билета или нет ответа ни на один из дополнительных вопросов;

удовлетворительно (3) – нет ответа на один из вопросов билета, но есть ответы на дополнительные вопросы (возможно с недочетами);

неудовлетворительно (2) – нет ответа на один из вопросов билета и на дополнительные вопросы;

неудовлетворительно (1) – нет ответа ни на один из вопросов билета.

9. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

9.1. При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

9.2. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут.

9.3. Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности.

10. Примеры контрольных заданий, билетов

Примеры заданий приведены в приложении