

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

**КАФЕДРА ФИЗИКИ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ МЕТРОЛОГИИ И
ЭКОЛОГИИ им. И.Л. ПОВХА**

УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической
и учебной работе

Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

МП



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИИ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН»**

Направление подготовки: 16.04.01 Техническая физика

Магистерская программа: -

Образовательная программа: академическая магистратура

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная, заочная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. декана физико - технического
факультета,


подпись

С.А. Фоменко

«17» апреля 2020 г.

МП

Программа государственной аттестации «Государственный экзамен» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования направления подготовки 16.04.01 Техническая физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «21» ноября 2014 г. № 1486;

на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики (ГОС ВПО ДНР) направления подготовки 16.04.01 Техническая физика, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от «16» мая 2019 г. №640;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы магистратуры, направления подготовки 16.04.01 Техническая физика, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:


Профессор кафедры физики неравновесных процессов,
метрологии и экологии им. И.Л. Повха


Недопекин Ф.В.

Программа государственной аттестации утверждена на заседании кафедры физики неравновесных процессов, метрологии и экологии им. И.Л. Повха

Протокол №17 от «02» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой


Белоусов В.В.

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 5 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии физико-технического факультета


Котенко В.Н.

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Государственная итоговая аттестация: «Государственный экзамен» относится к базовой части блока Государственная итоговая аттестация. К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускаются лица, в полном объеме успешно завершившие освоение основной образовательной программы по соответствующему направлению подготовки высшего профессионального образования. При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в Государственную итоговую аттестацию, выпускнику ДонНУ выдаётся диплом об образовании с присвоением определённой квалификации. Государственная итоговая аттестация для выпускников, оканчивающих обучение, по образовательной программе магистратуры направления подготовки 16.04.01 Техническая физика, включает в себя государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы (далее – ВКР), которая выполняется в форме дипломной работы. Данная рабочая программа – это программа Государственного экзамена. Государственный экзамен проводится в один этап, письменно, по билетам. Каждый билет на государственном экзамене содержит два теоретических вопроса из раздела 4 и одно практико-ориентированное задание, типы которых указаны в разделе 5 настоящей программы.

Нормативный срок подготовки письменного ответа выпускника на Государственном экзамене – 120 минут.

2. СТРУКТУРА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН»

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	16.04.01 «Техническая физика»	
Магистерская программа		
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей		
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть, государственная итоговая аттестация	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	Экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	3	3
Год подготовки	2	3
Семестр	-	-
Количество часов	108	108
- лекционных	-	-
- практических, семинарских	-	-
- лабораторных	-	-
- самостоятельной работы	108	108
в т.ч. индивидуальное задание	-	-
Недельное количество часов,	-	-
в т.ч. аудиторных	-	-

3. ОПИСАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ: «ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН»

Цели и задачи:

Целью государственной итоговой аттестации является проверка сформированности компетенций и готовности к выполнению задач профессиональной деятельности, определённых в ГОС ВПО по данному направлению подготовки в рамках освоения соответствующей образовательной программы.

На экзамене проверяется сформированность следующих компетенций (в соответствии с ГОС ВПО ДНР по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 16.04.01 Техническая физика):

- общекультурных (ОК): готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-1); способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-2); готовность к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности, способность свободно пользоваться государственным и иностранным языками как средством делового общения (ОК-3); способность к организации научно-исследовательских и научно-производственных работ и управлению коллективом, готовность оценивать качество результатов деятельности (ОК-4); готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-5); способность самостоятельно приобретать и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-6).

- общепрофессиональных (ОПК): способность к профессиональной эксплуатации современного научного и технологического оборудования и приборов (в соответствии с целями программы магистратуры) (ОПК-1); способность демонстрировать и использовать углубленные теоретические и практические знания фундаментальных и прикладных наук (ОПК-2); готовность к коммуникации в устной и письменной формах на государственном и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-4); способность осуществлять научный поиск и разработку новых перспективных подходов и методов к решению профессиональных задач, готовность к профессиональному росту (ОПК-5).

- профессиональных (ПК):

способность и готовность в производственно-технологической деятельности: разрабатывать и оптимизировать современные наукоемкие технологии в различных областях технической физики с учетом экономических и экологических требований (ПК-12); разрабатывать, проводить наладку и испытания и эксплуатировать наукоемкое технологическое и аналитическое оборудование (ПК-13); решать прикладные инженерно-технические и технико-экономические задачи с помощью пакетов прикладных программ (ПК-14).

способность в организационно-управленческой деятельности: способность и готовность в проектно-конструкторской деятельности: формулировать технические задания, разрабатывать и использовать средства автоматизации при проектировании и технологической подготовке производства, составлять необходимый комплект технической документации (ПК-15); применять методы анализа вариантов проектных, конструкторских и технологических решений, разработки и поиска компромиссных решений способность в организационно-управленческой деятельности (ПК-16); владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда, способность оценивать затраты и результаты деятельности научно-производственного коллектива (ПК-17); находить оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества,

стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности (ПК-18); управлять программами освоения новой продукции и технологии, разрабатывать эффективную стратегию (ПК-19).

Задачи профессиональной деятельности выпускника:

Магистр по направлению подготовки 16.04.01 Техническая физика должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.

производственно-технологическая деятельность:

- анализ состояния научно-технической проблемы, постановка цели и задач по совершенствованию и повышению эффективности наукоемкого производства в избранной области технической физики;
- определение наиболее перспективных направлений развития техники и технологий в своей и смежных областях;
- совершенствование существующих, разработка и внедрение новых наукоемких технологических процессов;
- разработка технических заданий на проектирование и изготовление нестандартного физико-технического оборудования и инструментальных средств реализации технологических процессов;
- руководство работой по доводке и освоению техпроцессов в ходе технологической подготовки производства;
- обоснование и выбор систем обеспечения экологической безопасности производства.

организационно-управленческая деятельность:

- организация работы научно-производственного коллектива, разработка планов научно-исследовательских работ и управление ходом их выполнения;
- нахождение оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и безопасности жизнедеятельности;
- размещение технологического оборудования, техническое оснащение и организация рабочих мест, расчет производственных мощностей и загрузки оборудования;
- осуществление технического контроля и управление качеством производства;
- организация в подразделении работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов и по разработке проектов стандартов и сертификатов;
- координация работы персонала для комплексного решения инновационных проблем - от идеи до серийного производства.

4. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для проведения Государственной итоговой аттестации сформированы блоки теоретических вопросов. Вопросы содержат понятия, факты и методы, знание которых должен продемонстрировать студент на экзамене. При ответе по билету необходимо знать также все понятия и утверждения, касающиеся теоретических вопросов и решения задач.

Вопросы сгруппированы в блоки по учебным дисциплинам.

«Дополнительные главы физико-химической гидродинамике»

1. Гидродинамические условия развития процесса при продольном омывании плоской поверхности.
2. Теплоотдача при течении жидкости в трубах. Особенности движения и теплообмена в трубах.
3. Теплоперенос при постоянной температуре поверхности трубы.

4. Определение средней температуры жидкости. Уравнения турбулентного движения и теплопереноса несжимаемой жидкости.
5. Математическая модель турбулентного движения и теплопереноса в круглых трубах, решение и обсуждение сформулированной задачи.

«Семинар по физической гидродинамике и теплофизике»

1. Математическая модель турбулентного движения и теплопереноса в круглых трубах.
2. Охарактеризовать роль функции Польгаузена при теплопередаче от потока к пластине ($Pr \gg 1$).
3. Модельное уравнение баланса для макроточки двухфазной зоны. Уравнения неразрывности, теплопереноса, массопереноса, переноса вихря скорости и фильтрации в двухфазной зоне.
4. Решение уравнения Пуассона для функции тока и анализ результата численного моделирования тепловой конвекции.
5. Переход ламинарного течения в турбулентное. Критическое число Рейнольдса.

«Теория горения и взрыва»

1. Адсорбция.
2. Десорбция.
3. Распространение пламени в трубах.
4. Тепловая модель зоны горения. Избыток энтальпии.
5. Принцип воспламенения.

«Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепло- и массопереноса»

1. Понятие трубки тока и вихревой трубки, их свойства. Объемный и массовый расходы, живое сечение и гидравлический радиус. Понятие средней скорости.
2. Физическое представление о пограничном слое. Уравнения ламинарного пограничного слоя Л. Прандтля. Понятие о температурном и диффузионном слое.
3. Гипотеза Стокса. Уравнение Навье – Стокса движения вязкой жидкости.
4. Применение теории «пути смешения» Прандтля к расчету турбулентного течения в круглой трубе.
5. Коэффициент «турбулентной вязкости» и его отличие от коэффициента молекулярной вязкости. Гипотеза турбулентности Буссинеска.

5.ТИПЫ ЗАДАЧ.

Экзаменационный билет государственного экзамена включает задания по дисциплинам «Теория горения и взрыва», «Семинар по физической гидродинамике и теплофизике», «Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепло- и массопереноса», «Дополнительные главы физико-химической гидродинамике».

Здесь представлены типы заданий

Образцы заданий

По дисциплине « Теория горения и взрыва»

Задача № 20.

Рассчитать расход воздуха, объем и состав ПГ для 40 м³ смеси газов, содержащей 22 % метана, 17% пропана, 7 % угарного газа, 40 % бутана, 8 % пентана, 6 % кислорода, если $\infty = 1,2$.

По дисциплине «Семинар по физической гидродинамике и теплофизики»

Задача № 1.

Трубчатый теплообменник имеет поверхность нагрева 48 м^2 . В нем нагревается 85 т/час воды от 72 до 92°C . Греющей средой является насыщенный водяной пар при избыточном давлении $0,43\text{ бар}$. Найдите коэффициент теплопередачи аппарата k и оцените его габаритные размеры. Определите потребный расход пара G_1 .

По дисциплине «Вычислительные технологии и численные методы решения задач тепло- и массопереноса»

Задание. Численно решить задачу о распространении тепла в слое толщины l , которое описывается уравнением

$$c\rho \frac{dT}{dt} = \lambda \frac{d^2T}{dx^2} - \frac{2\alpha}{R_o}(T - T_o) + Q(x, t)$$

При заданных начальных и граничных условиях и зависимости $Q(x, t)$

По дисциплине «Дополнительные главы физико-химической гидродинамики»

Задача № 5.

В приборе для определения коэффициента теплопроводности жидкостей по методу нагретой нити диаметр и длина платиновой нити $0,15$ и 80 мм соответственно; диаметр трубки из кварцевого стекла ($\lambda_c = 0,74\text{ Вт/м}\cdot\text{К}$), по оси которой натянута нить, 3×1 мм. Определите коэффициент теплопроводности λ и среднюю температуру t_m масла, заполняющего кольцевой зазор между нитью и трубкой, если при прохождении тока $0,636\text{ А}$ электросопротивление нити $6,7$ Ом, температура внешней поверхности трубки 35°C , а нити 132°C . Объясните сущность метода.

6. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет физико-технический

Направление подготовки: **16.04.01 Техническая физика**
Магистерская программа: **Современные проблемы турбулентных течений и теплопереноса в технических приложениях**
Программа подготовки: **академическая магистратура**
Семестр: **2,3**
Учебная дисциплина: **ГИА**

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Рассчитать расход воздуха, объём и состав ПГ для 40 м³ смеси газов, содержащей 22 % метана, 17% пропана, 7 % угарного газа, 40 % бутана, 8 % пентана, 6 % кислорода, если $\gamma = 1,2$.
2. Адсорбция
3. Гипотеза Стокса. Уравнение Навье – Стокса движения вязкой жидкости.

Утверждено на заседании кафедры _____,
протокол № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Декан

Заведующий кафедрой

Критерии оценивания экзамена

Номер задания	Количество баллов
1	30
2	30
3	40
Всего	100 баллов

Каждый билет на государственном экзамене содержит два теоретических вопроса из раздела 4 и одно практическое задание, типы которых указаны в разделе 5 настоящей программы.

В ответе на любой теоретический вопрос необходимо привести все перечисленные в вопросе методы, определения понятий и формулировки утверждений. При ответе по билету необходимо знать все понятия и утверждения, касающиеся теоретических вопросов и решения задания. Каждый теоретический вопрос оценивается исходя из максимальных 30 баллов, а практическое задание исходя из максимальных 40 баллов, в зависимости от полноты соответственно раскрытия теоретического вопроса и решения практического задания.

Члены и председатель государственной аттестационной комиссии имеют право задавать уточняющие и дополнительные вопросы по настоящей программе. Ответы на дополнительные и уточняющие вопросы влияют на полноту раскрытия соответствующего

теоретического вопроса или решения задачи и количество набранных за это задание баллов. Количество баллов за экзамен вычисляется путём суммирования баллов, набранных за все задания из билета. Результаты государственного экзамена оцениваются по системе, которая действует в ДонНУ («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», по 100 - балльной шкале, а также по шкале ECTS) и объявляются в тот же день после закрытого заседания экзаменационной комиссии.

Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	75-79	4 (хорошо)	зачтено
D	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Аудитория со стульями и столами, удобная для проведения устного экзамена комиссией (например, 264 на Физико-техническом факультете ДонНУ), бланки для устных ответов, комплекты билетов, программа экзамена с критериями оценивания, ведомости, протоколы, зачетные книжки студентов.

РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<i>Основная литература</i>			
1.	Недопекин, Ф. В. Физико-химическая гидродинамика: Учеб. пособие для студентов по специализации "Физика неравновес. процессов" / Ф. В. Недопекин; Донец. нац. ун-т. - Донецк: УкрНТЭК, 2002. - 106 с.	6	

2.	Недопекин, Ф. В. Теоретические и прикладные аспекты теплопереноса : учеб. пособие для студентов, магистров и аспирантов вузов / Ф. В. Недопекин, С. И. Гинкул, Е. В. Новикова ; Донецкий нац. ун-т ; Донецкий нац. техн. ун-т. - Донецк : ДонНУ, 2013. - 321 с.	4	1
3.	Недопекин, Ф. В. Основы гидравлики и теплотехники : учеб. пособие для студентов специальности "Метрология и измерительная техника" / Ф. В. Недопекин ; Донец. нац. ун-т. - Изд. 2-е. - Донецк : ДонНУ, 2008. - 141 с.	3	1
4.	Основы механики сплошных сред [Электронный ресурс]: учебник / Ф. В. Недопекин, А. А. Коваленко, Н. Д. Андрийчук и др. ; ГОУ ВПО "Луганский национальный университет имени Владимира Даля" ; ГОУ ВПО "Донецкий национальный университет". - 2-е изд. - Луганск : ЛНУ им. В. Даля, 2019.		1
Дополнительная литература			
5.	Теплофизика: учебное пособие. Ч. 2 / [Ф. В. Недопекин и др.]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т"; ГОУ ВПО "Луганский нац. ун-т"; ГОУ ВПО "Донецкий техн. нац. ун-т". - Донецк: ДонНУ, 2018. - 326 с.	1	1
6.	Недопекин, Ф. В. Процессы переноса импульса, энергии и массы в сплошных средах : учеб. пособие / Ф. В. Недопекин ; Донецкий нац. ун-т. - Изд. 2-е. - Донецк : ДонНУ, 2013. - 421 с.	3	1
7.	Основы механики сплошных сред : учеб. пособие / Ф. В. Недопекин, А. А. Коваленко, В. И. Соколов и др. ; Восточноукр. нац. ун-т им. В. Даля ; Донецкий нац. ун-т. - Луганск, 2010. - 276 с.	3	1
8.	Теплофизика : учебное пособие. Ч. 2 / [Ф. В. Недопекин и др.]; ГОУ ВПО "Донецкий нац. ун-т" ; ГОУ ВПО "Луганский нац. ун-т" ; ГОУ ВПО "Донецкий техн. нац. ун-т". - Донецк : ДонНУ, 2018. - 326 с.	1	1