

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине
«Физика, специальные главы»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	20.03.01 Техносферная безопасность
Направленность (профиль) образовательной программы:	Безопасность технологических процессов и производств
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин
Форма обучения:	Очная, заочная
Курс: 2/3	Семестр: 3/5
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Зачёт:	3/5 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана очной формы обучения). В семестре предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защите практических занятий и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	Текущий	Рубежный		Итоговый
	С	ОИЗ		Зачёт
Усвоенные знания				
З.1 Знать математическую формализацию фундаментальных физических законов в однородных и неоднородных средах, в том числе законов теплопроводности, диффузии, динамики флюидов, фильтрации жидкости и газа, а также основные методы решения прикладных задач	С			ТВ
Освоенные умения				
У.1 Уметь формулировать и решать прикладные задачи физики при исследовании физических процессов		ОИЗ		ПЗ
Приобретенные владения				
В.1 Владеть физическими методами решения прикладных задач при исследовании физических процессов		ОИЗ		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – теоретический опрос; ОИЗ – отчет по индивидуальному заданию; ОПЗ – отчет по практическому занятию; КР – контрольная работа; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в форме зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным и практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов собеседования приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Типовые вопросы на собеседовании для контроля усвоенных знаний:

1. Стационарная теплопроводность. Передача теплоты через плоскую стенку. Граничные условия первого рода, третьего рода.
2. Стационарная теплопроводность в шаре с учетом внутренних источников тепла.

- Вывод уравнения теплопроводности для сферически-симметричного случая.
Нахождение поля температур.
3. Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Стержень бесконечной и конечной длины. Гиперболические функции.
 4. Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Теорема о перемножении решений. Пример для параллелепипеда.
 5. Волновое уравнение. Поперечные колебания струны, закрепленной в концах. Метод Фурье.
 6. Интегральное преобразование Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.
 7. Решение дифференциальных уравнений с помощью операционного исчисления. Метод неопределенных коэффициентов. Простейшие (элементарные) дроби.
 8. Вынужденные колебания. Решение с использованием преобразования Лапласа.
 9. Установившееся движение жидкости между параллельными плоскостями – течение Куэтта. Профиль скорости и расход жидкости.
 10. Движение жидкости в круглой трубе – течение Пуазейля. Параболический профиль скорости. Объемный расход и средняя скорость. Число Рейнольдса. Участок гидродинамической стабилизации. Гидравлический радиус для труб сложного профиля сечения.
 11. Уравнения свободной конвекции в приближении Буссинеска.
 12. Конвективное течение в вертикальном слое. Постановка задачи и решение.
 13. Стационарная теплопроводность. Передача теплоты через плоскую стенку. Граничные условия первого рода, третьего рода.
 14. Стационарная теплопроводность в шаре с учетом внутренних источников тепла. Вывод уравнения теплопроводности для сферически-симметричного случая. Нахождение поля температур.
 15. Теплопроводность в стержне (ребре) постоянного поперечного сечения. Стержень бесконечной и конечной длины. Гиперболические функции.
 16. Охлаждение (нагревание) тел конечных размеров. Теорема о перемножении решений. Пример для параллелепипеда.
 17. Волновое уравнение. Поперечные колебания струны, закрепленной в концах. Метод Фурье.
 18. Интегральное преобразование Лапласа. Таблица оригиналов и изображений.
 19. Решение дифференциальных уравнений с помощью операционного исчисления. Метод неопределенных коэффициентов. Простейшие (элементарные) дроби.
 20. Вынужденные колебания. Решение с использованием преобразования Лапласа.
 21. Установившееся движение жидкости между параллельными плоскостями – течение Куэтта. Профиль скорости и расход жидкости.
 22. Движение жидкости в круглой трубе – течение Пуазейля. Параболический профиль скорости. Объемный расход и средняя скорость. Число Рейнольдса. Участок гидродинамической стабилизации. Гидравлический радиус для труб сложного профиля сечения.
 23. Уравнения свободной конвекции в приближении Буссинеска.
 24. Конвективное течение в вертикальном слое. Постановка задачи и решение.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) в форме комплексных индивидуальных заданий после изучения каждого раздела учебной дисциплины. Результаты выполнения комплексного задания оцениваются по 4-х бальной шкале и заносятся в книжку преподавателя. Эти результаты учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

Согласно РПД запланировано 2 блока индивидуальных заданий после освоения студентами соответствующих разделов дисциплины.

Задание №1 «Уравнения математической физики»

Задание №2 «Механика и термодинамика жидкости и газа»

Типовые задачи комплексного индивидуального задания № 1:

1. Получить формулы для расчета коэффициентов при разложении функций в ряд Фурье.
2. Разобрать примеры семейств ортогональных функций.
3. Расчет двухмодовых систем: поперечные колебания цепочки пружинных маятников.
4. Расчет двухмодовых систем: продольные колебания пары пружинных маятников.
5. Расчет двухмодовых систем: сдвоенный колебательный контур.
6. Расчет мод колебаний струны с двумя свободными концами методом Фурье.
7. Расчет мод колебаний струны с одним закрепленным и вторым свободным концом.

Типовые задачи комплексного индивидуального задания № 2:

1. Падение тела на землю с учетом сопротивления воздуха пропорционального квадрату скорости. Нахождение закона движения падающего тела.
2. Остановка лодки с учетом сопротивления воды пропорциональной скорости. Время движения до почти полной остановки.
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту, с учетом сопротивления воздуха. Определение траектории движения. Расчет максимальной высоты подъема и дальности полета. Графики траектории.
4. Время движения пули через брус с учетом пропорциональности силы сопротивления квадрату скорости.
5. Скольжение бруска по шероховатой поверхности. Время торможения при частичном и полном наезде на шероховатый участок. Примеры для разных значений коэффициента трения.
6. Рассчитать охлаждение резиновой пластины, распределение температуры и потери теплоты.
7. С помощью линейного интерполяционного многочлена Лагранжа найти коэффициент μ_1 при числе $V_i = 3,73$, если ближайшие значения: $\mu_1 = 1,1925$ при $V_i = 3,0$ и $\mu_1 = 1,2646$ при $V_i = 4,0$

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех комплексных индивидуальных заданий и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит задание для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

1. Сформулировать граничные условия для данной начально-краевой задачи, например, о диффузии частиц, помещенных в узкую вертикальную трубку, заполненную нейтральной средой и находящейся в поле тяжести; о нагревании тонкого стержня.
2. Рассчитать задачу динамики идеальной и реальной жидкости (парение платформы на вертикальных струях, стекание жидкости по наклонной плоскости, сброс воды через плотину, истекание жидкости из цилиндрического сосуда).
3. Рассчитать характеристики переноса простых систем.
4. Показать на примерах, как считается гидравлический радиус для труб сложного фигурного профиля.
5. Рассчитать длины участков гидродинамической стабилизации течения Пуазейля при увеличении скорости течения жидкости в круглой трубе.
6. Использовать метод нормальных координат для расчета мод в системах с несколькими степенями свободы (продольные и поперечные колебания в системах пары грузов и трех пружин, сдвоенного контура).
7. Использовать метод распространяющихся волн для неограниченных и ограниченных областей.
8. Использовать метод Фурье для расчета мод в системах с бесконечным числом степеней свободы (цепочки маятников, LC-цепочки).
9. Использовать метод Фурье для расчета распределения температуры в ограниченной, полуограниченной или неограниченной области.
10. Построить графики траектории движения тела массой 1 кг, брошенного под углом 45 градусов к горизонту, если начальная скорость 60 м/с, коэффициент сопротивления воздуха 0,1 кг/с, а сила сопротивления пропорциональна

скорости. (Возможно использование пакетов Maple, Excel MO).

2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь и владеть* заявленных компетенций проводится в режиме «зачтено» и «не зачтено».

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачёта для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.