

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра интеллектуальных информационных радиофизических систем

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета

(подпись) И.С. Огнев

«21» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины
«Физические процессы в сплошных средах»**

Направление подготовки
03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль)
Технологии беспроводной связи

Форма обучения
очная

Программа одобрена
на заседании кафедры
от «29» марта 2024 года, протокол № 6

Программа одобрена НМК
физического факультета
протокол № 5 от «30» апреля 2024 года

Ярославль

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физические процессы в сплошных средах» являются формирование способности к овладению базовыми знаниями в области механики сплошных сред, гидродинамики и распространения волн в сплошных средах. В процессе ознакомления с предметом студенты изучат аналитические асимптотические методы анализа уравнений движения в механике сплошных сред.

Задачи курса – способствовать формированию у студентов навыка работы аналитическими асимптотическими методами и навыка обработки экспериментальных измерений.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Требует знаний, полученных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Теория функций комплексной переменной», «Методы математической физики», а также блока «Физика колебательных и волновых процессов» Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами в НИРС.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОП бакалавриата

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

Формируемая компетенция (код и формулировка)	Индикатор достижения компетенции (код и формулировка)	Перечень планируемых результатов обучения
Общепрофессиональные компетенции		
ОПК-2 Способен проводить теоретические и экспериментальные исследования объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-ОПК-2.1. Осуществляет обоснованный выбор способов и средств измерений и применяет их при проведении экспериментальных исследований. ИД-ОПК-2.2. Проводит обработку и представление полученных данных и оценку погрешности результатов измерений.	Знает: <ul style="list-style-type: none">• основные уравнения механики жидкостей; Умеет:• выбрать численный или аналитический асимптотический метод и разработать алгоритм решения задачи; Владеет: <ul style="list-style-type: none">• навыками практического использования численных и аналитических методов для приобретения новых знаний об исследуемых объектах, процессах, явлениях.

4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 акад. часа.

№ п/п	Темы (разделы) дисциплины, их содержание	Семестр	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и их трудоемкость (в академических часах)						Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Контактная работа						
			лекции	практические	лабораторные	консультации	аттестационные испытания	самостоятельная работа	
1	Волновое уравнение	8		5				7	Домашнее задание № 1
2	Линейные диспергирующие волны	8		5	10			7	Домашнее задание № 2. Лабораторная работа №1
3	Волны на воде	8		5	20			6	Домашнее задание №3 Лабораторная работа №№ 2 – 3
		8				2	0,3	4,7	Зачёт
	Всего			15	30	2	0,3	24,7	

Содержание разделов дисциплины

1. Волновое уравнение.

Плоские волны. Сферические волны. Цилиндрические волны. Задача Коши в двух и трёх измерениях. Геометрическая оптика. Неоднородная среда. Анизотропные волны. Метод размерностей. Пи-теорема.

2. Линейные диспергирующие волны.

Дисперсионные соотношения. Соответствие между уравнением и дисперсионным соотношением. Определение диспергирующих волн. Общее решение в виде интеграла Фурье. Асимптотическое поведение решения. Групповая скорость, распространение возмущений волнового числа и амплитуды. Распространение энергии. Вариационный подход. Неоднородная среда. Нелинейные волновые пакеты. Непосредственное использование асимптотических разложений.

3. Волны на воде.

Уравнения для волн на воде. Вариационная формулировка. Линеаризованная формулировка. Линейные волны на воде постоянной глубины. Задача Коши. Поведение решения вблизи фронта волнового пакета. Волны на поверхности раздела между двумя жидкостями. Поверхностное натяжение. Волны на поверхности стационарного потока. Теория мелкой воды, длинные волны. Уравнения Кортевега-де Фриза и Буссиеска. Уединённые и кноидальные волны. Волны Стокса. Опрокидывание и заострение волн.

Перечень лабораторных работ

1. **Лабораторная работа №1.** Исследование дисперсии волн в сплошных средах.
2. **Лабораторная работа №2.** Исследование компонентов поверхностных плоских течений на поверхности воды.
3. **Лабораторная работа №3** Исследование структуры поверхностных капельных течений.

5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения проводятся лекции, практические и лабораторные занятия, в ходе которых используются следующие типы занятий и образовательные технологии.

Вводная лекция - ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки в целом. Дается краткий обзор курса, история развития науки и практики, достижения в этой сфере, имена известных ученых, излагаются перспективные направления исследований. На этой лекции высказываются методические и организационные особенности работы в рамках данной дисциплины, а также дается анализ рекомендуемой учебно-методической литературы.

Академическая лекция (или лекция общего курса) – последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный научный уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний.

Лабораторное занятие – это проведение студентами по заданию преподавателя опытов с использованием приборов, инструментов и других технических приспособлений, то есть это изучение каких-либо явлений с помощью специального оборудования. Лабораторные занятия, являясь одной форм учебных занятий, дают возможность наглядно сформировать представление об изучаемых явлениях и процессах, помогают овладеть техникой эксперимента, а также решать практические задачи путем постановки опыта.

Консультации – вид учебных занятий, являющийся одной из форм контроля самостоятельной работы студентов. На консультациях по просьбе студентов рассматриваются наиболее сложные моменты при освоении материала дисциплины, преподаватель отвечает на вопросы студентов, которые возникают у них в процессе самостоятельной работы.

В процессе обучения используются следующие технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии:

Электронный учебный курс «Физические процессы в сплошных средах» в LMS Электронный университет Moodle ЯрГУ, в котором:

- представлены задания для самостоятельной работы обучающихся по темам дисциплины;
- осуществляется проведение отдельных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов;
- представлены тексты лекций по отдельным темам дисциплины;
- представлены правила прохождения промежуточной аттестации по дисциплине;
- представлен список учебной литературы, рекомендуемой для освоения дисциплины;

- представлена информация о форме и времени проведения консультаций по дисциплине в режиме онлайн;
- посредством форума осуществляется синхронное и (или) асинхронное взаимодействие между обучающимися и преподавателем в рамках изучения дисциплины.

6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

для формирования материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, для формирования методических материалов по дисциплине:

- программы Microsoft Office;
- Adobe Acrobat Reader.

7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются:

Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Кочин Н. Е. Теоретическая гидромеханика: учебник для вузов. / Н. Е. Кочин, И. А. Кибель, Н. В. Розе; под ред. И. А. Кибеля - М.: Гостехтеориздат, 1955.
2. Ландау Л. Д. Теоретическая физика: учеб. пособие для вузов : в 10 т.. Т. 6, Гидродинамика. / Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц; М-во образования РФ - 5-е изд., стереотип. - М.: Физматлит, 2003. - 731 с.

б) дополнительная литература:

1. [Уизем Дж. Б. Линейные и нелинейные волны. / Дж. Б. Уизем; пер. с англ. В. В. Жаринова; под ред. А. Б. Шабата - М.: Мир, 1977. - 622 с.](#)
2. [Лэмб Г. Динамическая теория звука. / Г. Лэмб; пер. с англ. Н. С. Агеевой; под ред. М. А. Исаковича - М.: Физматгиз, 1960. - 372 с.](#)
3. [Стретт Дж. В. \(Лорд Рэлей\) Теория звука. Т. 1. / Дж. В. \(Лорд Рэлей\)Стретт; пер. с англ - 2-е изд. - М.: Гостехтеоретиздат, 1955. - 503 с.](#)
4. [Стретт Дж. В. \(Лорд Рэлей\) Теория звука. Т. 2. / Дж. В. \(Лорд Рэлей\)Стретт; пер. с англ - 2-е изд. - М.: Гостехтеоретиздат, 1955. - 475 с.](#)

в) ресурсы сети «Интернет»

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ
http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php.

2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://www.edu.ru> (раздел Учебно-методическая библиотека) или по прямой ссылке <http://window.edu.ru/library>).

3. Электронно-библиотечная система НЭБ Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>.

4. Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические документы и подготовленные проекты документов по технической защите информации в открытом доступе: (<http://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty>)

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа и практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения лабораторных работ;
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций,
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, хранящиеся на электронных носителях и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Число посадочных мест в лекционной аудитории больше либо равно списочному составу потока, а в аудитории для практических занятий (семинаров) – списочному составу группы обучающихся. группа обучающихся делится на две подгруппы).

Учебно-методическое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав:

Автор:

Доцент кафедры интеллектуальных

информационных радиопизических систем, к.ф.-м.н., _____ А.А. Очиров

(подпись)

**Приложение №1 к рабочей программе дисциплины
«Физические процессы в сплошных средах»**

**Фонд оценочных средств
для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов
по дисциплине**

**1. Типовые контрольные задания или иные материалы,
необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности,
характеризующих этапы формирования компетенций**

**1.1 Контрольные задания и иные материалы,
используемые в процессе текущей аттестации**

Домашние задания

Домашнее задание № 1

Решить волновое уравнение в прямоугольной декартовой/сферической и цилиндрической системе координат.

Домашнее задание № 2

Рассчитать дисперсионное соотношение капиллярных/гравитационных/капиллярно-гравитационных волн в слое идеальной жидкости конечной толщины. Волны считать плоскими (движение двумерно).

Домашнее задание № 3

Рассчитать дисперсионное соотношение капиллярных/гравитационных/капиллярно-гравитационных волн в слое вязкой жидкости конечной толщины. Волны считать плоскими (движение двумерно).

Критерии оценивания домашних заданий

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Полнота выполнения	Выполнено 70%	Имеются недочёты	Выполнено полностью
Отчёт	Имеет 1-2 недостатка, однако в целом соответствует требованиям и читабелен	Имеет некоторые незначительные недостатки в оформлении или представлении результатов	Соответствует всем требованиям к отчёту, аккуратно оформлен
Результаты исследования	В целом соответствуют заданию и адекватны, однако решение	Соответствуют заданию, корректны, представлено	Полностью соответствуют заданию, корректны, представляют

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Полнота выполнения	Выполнено 70%	Имеются недочёты	Выполнено полностью
ния	оставляет желать лучшего или не выполнены существенные требования нормативных документов.	хорошее, хотя и не оптимальное решение поставленной задачи, или не полностью соответствуют требованиям нормативных документов.	наилучший вариант решения из возможных или полностью соответствуют требованиям нормативных документов.
Объяснения и выводы	Объяснения отрывочны, выводы бессодержательные.	В объяснениях есть гипотезы и аргументы в их пользу, однако не продемонстрировано уверенное владение методологией и терминологией в данной области.	Объяснения проводятся с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, нормативов, аргументация логичная, сделанные выводы соответствуют объективной реальности.
Ответы на вопросы при допуске и защите	Правильные ответы на большинство вопросов, однако, излишне краткие или с ошибками в терминологии.	Полные ответы практически на все вопросы с незначительными недостатками и некоторой нехваткой терминологической лексики	Развёрнутые, корректные ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.

Задание для самостоятельной работы

(общее ко всем лабораторным занятиям, выполнение оценивается в ходе защита лабораторных работ)

1. Изучите рекомендованную литературу.
2. Подготовьте все необходимые для выполнения лабораторной работы данные, в том числе выполните предварительные расчёты, на основании которых выбираются параметры исследования и строится математическая модель исследуемой системы.
3. Произведите обработку результатов выполнения лабораторной работы.
4. Оформите отчёт в соответствии с конкретными требованиями к содержанию отчёта, приведёнными в описании к каждой работе, и общими требованиями к отчётам по лабораторным работам.

Защита лабораторных работ

Защита проводится по оформленным отчётам по лабораторным работам. В ходе защиты оцениваются задание для самостоятельной работы (по компонентам, приведённым ниже), корректность результатов и ответов на вопросы по теме работы.

Критерии оценивания отчётов по лабораторным работам и защиты работ

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Отчёт	Имеет 1-2 недостатка, однако в целом соответствует требованиям к отчёту по лабораторным работам и читабелен	Имеет некоторые незначительные недостатки в оформлении или представлении результатов	Соответствует всем требованиям к отчёту по лабораторным работам, аккуратно оформлен
Результаты исследования	В целом соответствуют заданию и адекватны объекту, однако погрешность результатов не контролировалась	Соответствуют заданию, адекватны объекту, имеется статистическая обработка результатов	Полностью соответствуют заданию, корректно отображают объект исследования в заданных условиях, погрешность контролировалась, обработка результатов проведена
Объяснения и выводы	Объяснения отрывочны, выводы бессодержательные, причины расхождения с теорией (если требовалось) не объяснены	В объяснениях есть гипотезы и аргументы в их пользу, однако не продемонстрировано уверенное владение методологией и терминологией в данной области	Объяснения проводятся с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная, сделанные выводы соответствуют свойствам исследуемого объекта
Ответы на вопросы при защите	Правильные ответы на большинство вопросов, однако, излишне краткие или с ошибками в терминологии.	Полные ответы практически на все вопросы с незначительными недостатками и некоторой нехваткой терминологической лексики	Развёрнутые, корректные ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.

1.2 Список вопросов и (или) заданий для проведения промежуточной аттестации

Список вопросов к зачёту

(зачёт выставляется по результатам выполнения лабораторных работ, домашних заданий и ответов на вопросы)

1. . Модель идеальной (невязкой) жидкости. Вид вектора напряжения на площадке с заданной нормалью. Вычисление силы, действующей на тело в потоке идеальной жидкости.
2. . Уравнение движения идеальной жидкости — уравнение Эйлера. Замкнутая система уравнений в случае течений однородной несжимаемой идеальной жидкости.
3. . Типичные граничные условия. Условие непротекания на границе идеальной жидкости с твердым телом.
4. . Интеграл Бернулли для установившихся течений идеальной несжимаемой жидкости в потенциальном поле массовых сил.
5. . Потенциальные течения. Уравнение Лапласа для потенциала скорости для течения несжимаемой жидкости. Интеграл Коши — Лагранжа для течений идеальной несжимаемой жидкости в потенциальном поле массовых сил.
6. . Использование интегральных соотношений, следующих из законов сохранения массы и импульса.
7. Модель несжимаемой вязкой жидкости. Вид зависимости тензора напряжений от давления и тензора скоростей деформаций (закон Навье — Стокса). Коэффициент динамической вязкости. Коэффициент кинематической вязкости.
8. . Уравнение движения для несжимаемой вязкой жидкости (уравнение Навье — Стокса). Замкнутая система уравнений для несжимаемой вязкой жидкости. Типичные граничные условия. Условие прилипания на границе с твердым телом.
9. . Число Рейнольдса как отношение инерционных и вязких сил при стационарных течениях. Упрощение уравнения Навье — Стокса при малых числах Рейнольдса (уравнение Навье — Стокса в приближении Стокса).
10. . Закон теплопроводности Фурье. Уравнение баланса энергии. Уравнение притока тепла. Уравнение теплопроводности как частный случай уравнения притока тепла для покоящейся жидкости.
11. . Размерность физической величины. Формулировка пи-теоремы теории размерностей. Использование пи-теоремы для моделирования физических явлений. Критерии подобия.
12. . Оценка порядков слагаемых в уравнениях механики сплошных сред.

Критерии оценивания ответов на вопросы билета

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Соответствие ответа вопросу	Хотя бы частичное (<i>не относящееся к вопросу не подлежит проверке</i>)	Полное	Полное
Полнота ответа	Вопрос билета раскрыт на 50 и более %	Ответ почти полный, без ошибок, не хватает отдельных элементов и тонкостей	Ответ полный и без ошибок
Наличие примеров	Имеются отдельные примеры	Много примеров	Есть практически ко всем утверждениям
Рисунки (если требуются)	Имеются	Корректные	Корректные

Приложение №2 к рабочей программе дисциплины «Физические процессы в сплошных средах»

Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Основной формой занятий по дисциплине «Технические средства безопасности» являются лабораторные работы. Немаловажное значение имеют также и практические занятия, на которых обсуждаются теоретические основы, методы, принципы.

Для успешного освоения дисциплины обязательно выполнение всех домашних заданий, они являются формой текущей аттестации. Результаты выполнения домашних заданий обсуждаются на практических занятиях.

Изучение дисциплины заканчивается зачётом.

Оценка за зачёт складывается из оценки за домашние задания, задания для самостоятельной работы, защиту лабораторных работ и оценки за ответы на вопросы на зачёте. См. ниже таблицу требований. Детальные критерии приведены ниже.

На «Зачтено»	На «Зачтено», продвинутый уровень	На «Зачтено», высокий уровень
1. Ответ на вопрос зачёта не хуже 2-х из 5 баллов. 2. Выполнены домашние задания №1-5. 3. Выполнены лабораторные работы № 1 - 4	1. Ответ на вопрос зачёта 3-4 из 5 баллов. 2. . Выполнены домашние задания №1-5. 3. Выполнены и защищены лабораторные работы № 1 – 4	1. Ответ на вопрос зачёта 4-5 из 5 баллов. 2. Выполнены домашние задания №1-5. 3. Выполнены и защищены лабораторные работы № 1 – 4

Критерии оценивания домашних заданий

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Полнота выполнения	Выполнено 70%	Имеются недочёты	Выполнено полностью
Отчёт	Имеет 1-2 недостатка, однако в целом соответствует требованиям и читабелен	Имеет некоторые незначительные недостатки в оформлении или представлении результатов	Соответствует всем требованиям к отчёту, аккуратно оформлен
Результаты исследования	В целом соответствуют заданию и адекватны, однако решение оставляет желать лучшего или не выполнены существенные требования нормативных документов.	Соответствуют заданию, корректны, представлено хорошее, хотя и не оптимальное решение поставленной задачи, или не полностью соответствуют требованиям нормативных документов.	Полностью соответствуют заданию, корректны, представляют наилучший вариант решения из возможных или полностью соответствуют требованиям нормативных документов.
Объяснения	Объяснения отрывочны, выводы	В объяснениях есть гипотезы и аргументы	Объяснения проводятся с отсылками к

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Полнота выполнения	Выполнено 70%	Имеются недочёты	Выполнено полностью
выводы	бессодержательные.	в их пользу, однако не продемонстрировано уверенное владение методологией и терминологией в данной области.	наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, нормативов, аргументация логичная, сделанные выводы соответствуют объективной реальности.
Ответы на вопросы при допуске и защите	Правильные ответы на большинство вопросов, однако, излишне краткие или с ошибками в терминологии.	Полные ответы практически на все вопросы с незначительными недостатками и некоторой нехваткой терминологической лексики	Развёрнутые, корректные ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.

Критерии оценивания отчётов по лабораторным работам и защиты работ

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Отчёт	Имеет 1-2 недостатка, однако в целом соответствует требованиям к отчёту по лабораторным работам и читабелен	Имеет некоторые незначительные недостатки в оформлении или представлении результатов	Соответствует всем требованиям к отчёту по лабораторным работам, аккуратно оформлен
Результаты исследования	В целом соответствуют заданию и адекватны объекту, однако погрешность результатов не контролировалась	Соответствуют заданию, адекватны объекту, имеется статистическая обработка результатов	Полностью соответствуют заданию, корректно отображают объект исследования в заданных условиях, погрешность контролировалась, обработка результатов проведена
Объяснения и выводы	Объяснения отрывочны, выводы бессодержательные, причины расхождения с теорией (если требовалось) не объяснены	В объяснениях есть гипотезы и аргументы в их пользу, однако не продемонстрировано уверенное владение методологией и терминологией в данной области	Объяснения проводятся с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная, сделанные выводы соответствуют свойствам исследуемого объекта
Ответы на	Правильные ответы на	Полные ответы	Развёрнутые, корректные

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
вопросы при защите	большинство вопросов, однако, излишне краткие или с ошибками в терминологии.	практически на все вопросы с незначительными недостатками и некоторой нехваткой терминологической лексики	ответы на все вопросы, с отсылками к наименованиям и формулировкам законов, указанием методов, аргументация логичная.

Критерии оценивания ответов на вопросы билета

Критерий	Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень
Соответствие ответа вопросу	Хотя бы частичное (<i>не относящееся к вопросу не подлежит проверке</i>)	Полное	Полное
Полнота ответа	Вопрос билета раскрыт на 50 и более %	Ответ почти полный, без ошибок, не хватает отдельных элементов и тонкостей	Ответ полный и без ошибок
Наличие примеров	Имеются отдельные примеры	Много примеров	Есть практически ко всем утверждениям
Рисунки (если требуются)	Имеются	Корректные	Корректные