

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОГРАММА

вступительных испытаний

по программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Научная специальность **2.5.2. Машиноведение**

Составлена:

профессор кафедры СДМ, д.т.н.

подпись

Огар Петр Михайлович

Братск, 2024

Программа рассмотрена на заседании кафедры СДМ от «15» декабря 2023 г., протокол № 5.

Зав. кафедрой СДМ

(подпись)

Зеньков С.А

Принята на заседании ученого совета ФТС и ЛК от «19» декабря 2023 г.,
протокол № 8.

Декан ФТС и ЛК

(подпись)

Жук А.Ю

СОДЕРЖАНИЕ

1	Общие положения	4
2	Программа вступительного экзамена.....	5
3	Экзаменационные вопросы	7
4	Рекомендуемая литература	9
5	Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет» необходимых для подготовки к экзамену	10
	Приложение. Шкала оценивания результатов вступительных испытаний по программе подготовки кадров высшей квалификации	11

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Программы вступительных испытаний при приеме на обучение по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре формируются на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета или магистратуры.

Расписание вступительных испытаний с указанием мест их проведения доводится до сведения поступающих путем размещения информации на официальном сайте ФГБОУ ВО «БрГУ» не позднее чем за 14 календарных дней до их начала.

Вступительные испытания проводятся:

- очно с соблюдением пункта 35 Правил приема и (или) с использованием дистанционных технологий при условии идентификации поступающих при сдаче ими вступительных испытаний в соответствии с Положением об экзаменационной комиссии (приказ ФГБОУ ВО «БрГУ» от 04.02.2022 г. №32).

Для поступающих на места в рамках контрольных цифр приема за вычетом целевой квоты, по договорам об оказании платных образовательных услуг, на места в пределах целевой квоты, на определенное направление подготовки, для российских и иностранных граждан устанавливаются одинаковые вступительные испытания.

Вступительные испытания проводятся на русском языке.

Поступающие сдают следующие вступительные испытания:

- специальную дисциплину, соответствующую программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (далее - специальная дисциплина).

В случае очного проведения вступительных экзаменов:

- вступительный экзамен по специальной дисциплине проходит следующим образом: каждый допущенный к экзамену тянет билет с вопросами, готовится к ответу на вопросы письменно на экзаменационных листах, отвечает устно членам экзаменационных комиссий (при необходимости). Продолжительность письменного вступительного экзамена – 90 минут.

Каждый билет содержит по 3 вопроса (два вопроса включают экзаменационные вопросы по разделам, третий вопрос носит характер вопроса-беседы по будущей теме диссертационного исследования). Проверку и оценивание ответов проводит каждый член экзаменационной комиссии по научной специальности аспирантуры в отдельности. Качество ответа на вопрос оценивается весовым коэффициентом. Для определения баллов за каждое задание максимальный балл за это задание умножается на выставленный весовой коэффициент. Максимальная оценка первого и второго вопроса – 25 баллов (Приложение). Максимальная оценка третьего вопроса – 50 баллов.

Экзаменационная комиссия вправе задать дополнительный вопрос (вопросы), в случае сомнения при оценивании поступающего.

Каждое вступительное испытание оценивается отдельно. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания равно 45 (сорок пять). Минимальное количество баллов не может быть изменено в ходе приема.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте не позднее третьего рабочего дня после проведения вступительного испытания.

После объявления результатов письменного вступительного испытания поступающий (доверенное лицо) имеет право ознакомиться со своей работой (с работой поступающего) в день объявления результатов письменного вступительного испытания или в течение следующего рабочего дня.

Поступающий однократно сдает каждое вступительное испытание.

2. ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

Блоки и темы программы сформированы как базовая часть пунктов 1-3 направлений исследований паспорта научной специальности 2.5.2. «Машиноведение».

БЛОК 1. ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Задачи науки о механизмах. Основные этапы ее исторического развития. Место теории механизмов среди других наук о механике. Основные области ее приложения. Понятие машины. Современные направления и тенденции развития теории механизмов и машин.

1.2. Анализ и синтез механизмов

Структура механизмов. Классификация кинематических пар. Структурные группы. Структурная классификация механизмов. Методы анализа структуры. Структурные формулы. Структурный синтез.

Основные задачи кинематического анализа механизмов. Решение задачи о положениях и методы определения скоростей и ускорений в плоских механизмах с низшими парами (аналитические и графоаналитические методы).

Мертвые, вырожденные и особые положения механизмов. Подходы к кинематическому исследованию пространственных механизмов. Понятие о передаточных функциях. Основные приемы решения задач кинематики для механизмов высоких классов.

Задачи и основные этапы синтеза механизмов с низшими кинематическими парами.

Передаточные, манипулирующие и нагрузочные механизмы. Методы решения задач синтеза. Задача приближенного синтеза, как задача оптимального проектирования. Целевые функции и основные ограничения.

Анализ механизмов с высшими кинематическими парами. Основная теорема зацепления. Основные методы синтеза сопряженных профилей звеньев механизмов в высшей паре. Плоские и пространственные зубчатые зацепления. Зубчатые и зубчато-рычажные механизмы. Кулачковые механизмы, их основные виды.

1.3. Силовой анализ механизмов

Определение сил реакций в кинематических парах с учетом и без учета трения. Кинестатика отдельных кинематических групп и всего механизма в целом. Явление самоторможения. Оценка качества механизма с помощью анализа углов давления.

Работа сил трения. КПД машин циклического действия. Определение КПД механизмов и их соединений. Понятие циркулирующего энергетического потока в замкнутых испытательных стендах и замкнутых механических передачах.

Виды неуравновешенности механизмов. Полное и частичное статические уравновешивания рычажных механизмов. Неуравновешенность роторов и методы их балансировки.

1.4. Динамика машин

Понятие динамической модели машинного агрегата. Приведение сил и масс. Уравнение движения машины. Исследование движения машины на установившихся и переходных режимах. Способы получения заданных инерционно-массовых характеристик машины.

Методы динамического анализа механизмов с несколькими степенями свободы.

Учет упругих свойств звеньев и демпфирующих свойств кинематических пар. Анализ механических систем с переменными массами звеньев. Особенности учета трения при анализе динамики машин.

1.5. Передаточные механизмы

Шарнирно-рычажные передаточные механизмы. Наиболее распространенные схемы и передаточные функции. Сопоставление характеристик и качественных показателей различных схем механизмов.

Простые зубчатые механизмы для передачи движения между параллельными валами. Эвольвентные передачи. Вопросы формирования профилей зубьев и качественные характеристики передачи. Особенности цевочных, циклоидальных передач и передачи Новикова.

Зубчатые передачи с пересекающимися и перекрещивающимися осями валов. Конические, гипоидные и червячные передачи.

Зубчатые передачи с подвижными осями колес. Планетарные (в том числе дифференциальные) механизмы. Особенности проектирования планетарных зубчатых механизмов. Методы структурного синтеза и кинематического анализа сложных зубчатых механизмов (последовательного и параллельного соединения).

БЛОК 2. ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2.1. Основы проектирования деталей машин

Нагрузки в машинах. Надежность машин и их деталей. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Прочность. Жесткость. Износостойкость. Виброустойчивость. Теплоустойчивость.

Выбор материалов. Классификация условий работы деталей машин с точки зрения выбора материала. Критерии выбора материала. Конструктивные материалы и их характеристики. Пути экономии материалов. Методы поверхностного упрочнения деталей машин.

Стандартизация и унификация деталей машин. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки. Точность и технологичность изготовления деталей машин. Экономические основы проектирования деталей машин.

2.2. Передачи

Назначение, принципы работы и классификация механических передач. Кинематические и энергетические соотношения для механических передач вращательного движения.

Фрикционные передачи и вариаторы. Принципы работы. Области применения. Геометрические и кинематические характеристики. Конструкции, материалы. Сила в передаче. КПД фрикционных передач. Контактные напряжения. Расчет фрикционных передач. Вариаторы.

Ременные передачи. Основные характеристики, области применения и разновидности ременных передач. Типы и материалы плоских и клиновых ремней. Геометрия и кинематика. Теория работы ременных передач. Силы и напряжения в ремне. Скольжение в передаче и КПД Привода. Расчет на тяговую способность и долговечность. Особенности расчета клиноременных передач. Поликлиноременные передачи. Клиноременные вариаторы. Зубчато-ременные передачи. Натяжные устройства. Конструкция элементов передач.

Зубчатые передачи. Классификация. Области применения. Стандартные параметры. Критерии работоспособности и точность изготовления зубчатых передач. Силы в передаче. Материалы зубчатых колес. Расчет прямозубых и косозубых передач на изгиб и контактную прочность. Проектные и проверочные расчеты. Рекомендации по корректированию. КПД и смазка зубчатых передач. Конические зубчатые передачи с прямыми и криволинейными зубьями. Геометрия и расчет на прочность. Передачи с круговинтовым зацеплением Новикова. Планетарные зубчатые передачи. Волновые передачи. Передачи цилиндрическими винтовыми колесами.

Червячные передачи. Основные понятия и определения. Характеристики. Области применения. Классификация червячных передач. Кинематика и геометрия червячных передач. Основные параметры и их выбор. Стандарты. Критерии работоспособности, применяемые материалы и силы, действующие в червячном зацеплении. Расчет зубьев на изгиб и по контактным напряжениям КПД передачи, искусственное охлаждение и смазка червячных передач. Глобоидные передачи.

Цепные передачи. Классификация и конструкции приводных цепей. Области применения цепных передач. Основные характеристика. Выбор параметров цепных передач. Кинематика, геометрия и динамика цепных передач. Критерии работоспособности, расчет цепных передач. Смазка цепных передач. Цепные вариаторы.

2.3. Элементы передач.

Классификация валов и осей. Конструкции, материалы, критерии работоспособности. Расчеты на прочность, жесткость их колебаний. Упрощенный расчет

валов по номинальным напряжениям. Расчет на выносливость. Эффективные коэффициенты концентрации напряжений. Влияние на прочность размерного фактора. Выбор запасов прочности или допускаемых напряжений.

Подшипники скольжения. Основные типы и параметры подшипников скольжения. Подшипниковые материалы. Критерии работоспособности. Расчет подшипников жидкостного и полужидкостного трения. Конструкция подшипников и системы подвода смазки.

Подшипники качения. Классификация и система условных обозначений. Конструкция, основные параметры. Подбор и стандарты на расчет подшипников качения. Смазка подшипников.

Муфты. Классификация. Конструкции, основные характеристики и расчет глухих, упругих и компенсирующих муфт. Конструкции и расчет управляемых кулачковых и фрикционных муфт. Обгонные муфты.

2.4. Соединения

Резьбовые соединения. Классификация и основные параметры резьбы. Стандарты. Силовые взаимодействия между винтом и гайкой. КПД винтовой пары. Самоторможение. Конструкции резьбовых соединений и их расчет.

Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Основные типы и области применения. Способы центрирования. Стандарты. Расчеты несущей способности. Клиновые соединения.

Неразъемные соединения. Сварные соединения и их классификация. Конструкция и расчет сварных соединений. Заклепочные соединения, их конструкция и расчет. Соединения с натягом. Расчет прочности деталей и несущей способности соединений.

3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ

БЛОК 1. ТЕОРИИ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

1. Машины. Виды машин.
2. Механизмы. Классификация механизмов.
3. Звенья механизмов. Виды звеньев механизмов
4. Кинематические пары. Классификация кинематических пар. Высшие и низшие кинематические пары. Их достоинства и недостатки.
5. Кинематические цепи. Виды кинематических цепей.
6. Структура механизмов. Дефекты структуры механизмов.
7. Подвижность механизмов. Основные структурные формулы. Пример определения подвижности.
8. Состав структуры механизмов по Ассур. Структурные группы и первичные механизмы.
9. Структурные группы звеньев 2-го класса. Вид и порядок.
10. Структурный анализ плоских рычажных механизмов.
11. Методы синтеза. Масштаб и масштабный коэффициент.
12. Кинематический анализ. Цель, задачи и методы. Планы положения.
13. Метод планов. План скоростей. Теорема подобия. Угловые скорости звеньев
14. Метод планов. План ускорений. Теорема подобия. Угловые ускорения звеньев.
15. Динамика механизмов. Цель, задачи и виды анализа. Основные динамические параметры механизмов.
16. Классификация силовых факторов, действующих на звенья механизмов.
17. Внешние силовые факторы, действующие на звенья механизмов.
18. Внутренние силовые факторы, действующие на звенья механизмов.
19. Теоретические силовые факторы, действующие на звенья механизмов.
20. Силовой анализ плоских механизмов. Методы силового анализа.
21. Теорема И. Е. Жуковского

22. Зубчатые механизмы. Простые зубчатые механизмы. Редуктора и мультипликаторы.
23. Классификация простых зубчатых механизмов.
24. Пространственные механизмы с высшей кинематической парой.
25. Эвольвента окружности. Свойства эвольвенты окружности.
26. Эвольвентное зацепление. Свойства эвольвентного зацепления.
27. Геометрические параметры эвольвентного зубчатого колеса.
28. Методы получения формообразующей кривой зубьев.
29. Исходный контур и исходный производящий контур.
30. Виды зубчатых колес.
31. Интерференция зубчатых колес.
32. Блокирующие контура. Область назначения и применения.
33. Показатели качества зубчатых механизмов.
34. Классификация сложных зубчатых механизмов.
35. Однорядные зубчатые механизмы. Структурный и кинематический анализ.
36. Многорядные зубчатые механизмы. Структурный и кинематический анализ.
37. Многопоточные зубчатые механизмы. Структурный и кинематический анализ.
38. Эпициклические зубчатые механизмы. Типовые планетарные механизмы. Звенья планетарных механизмов. Особенности структуры. Пример выполнения структурного анализа.
39. Дифференциальные зубчатые механизмы. Звенья дифференциальных механизмов. Структурный анализ.
40. Дифференциальные зубчатые механизмы. Виды дифференциальных зубчатых механизмов.
41. Замкнутые дифференциальные зубчатые механизмы. Структурный анализ.
42. Синтез зубчатых механизмов. Этапы синтеза. Условия метрического синтеза зубчатых механизмов.

БЛОК 2. ДЕТАЛИ МАШИН И ОСНОВЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

1. Вид нагрузок, действующих на детали машин. Причины выхода из строя деталей машин.
2. Основы расчета деталей машин. Проектные расчеты. Проверочные расчеты деталей машин.
3. Материалы, применяемые в машиностроении.
4. Механические передачи. Общие положения. Классификация механических передач.
5. Фрикционные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки. Материалы. Прижимные устройства. Геометрическое и упругое скольжение.
6. Фрикционная передача с цилиндрическими катками.
7. Ременные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки. Конструкция ремней. Материалы ремней и шкивов. Основные геометрические соотношения.
8. Напряжения в ремне. Расчет ременных передач.
9. Зубчатые передачи. Классификация. Достоинства и недостатки. Виды разрушения зубьев.
10. Прямозубые цилиндрические передачи. Расчет цилиндрических передач. Критерии расчета. Силы в зацеплении.
11. Расчет прочности зубьев по контактным напряжениям. Допускаемые контактные напряжения.
12. Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба. Допускаемые напряжения изгиба.
13. Цилиндрические косозубые и шевронные передачи. Геометрические параметры. Силы в зацеплении.
14. Передачи с прямозубыми коническими колесами. Геометрические параметры. Силы в зацеплении конических передач.
15. Расчет зубьев конических передач на контактную и изгибную прочность.

16. Червячные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки. Геометрические параметры червяка и колеса.
17. Скольжение в зацеплении червячной передачи, КПД. Силы в зацеплении червячной передачи.
18. Расчет на прочность червячной передачи по контактным напряжениям.
19. Расчет червячной передачи на изгибную прочность.
20. Цепные передачи. Классификация. Достоинства и недостатки.
21. Приводные цепи и звездочки. Основные геометрические соотношения цепных передач.
22. Силы в цепной передаче. Расчет передачи роликовой цепью.
23. Валы и оси. Основные определения. Классификация.
24. Расчет осей и валов. Вал равной прочности.
25. Схемы нагружения валов зубчатых и червячных передач.
26. Расчет вала зубчатой передачи. Определение суммарных напряжений в опасных сечениях.
27. Расчет вала на усталостную прочность.
28. Расчет валов на изгибную жесткость. Поперечные колебания валов.
29. Подшипники скольжения. Применение. Виды трения. Классификация подшипников скольжения. Достоинства и недостатки.
30. Расчет шипа и подшипника скольжения.
31. Подшипники качения. Классификация. Достоинства и недостатки. Обозначения.
32. Основные конструкции подшипников. Материалы. Виды разрушения.
33. Расчет подшипников качения.
34. Шпоночные соединения. Классификация. Достоинства и недостатки. Соединения с не нагруженными шпонками.
35. Соединения с клиновыми шпонками.
36. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Классификация резьбовых соединений.
37. Соотношения сил и моментов трения в резьбе. Момент трения на торцевой поверхности гайки. Расчет крепежной резьбы.
38. Расчет болта, нагруженного осевой силой и моментом затяжки.
39. Расчет болта, нагруженного эксцентричной нагрузкой и моментом затяжки.
40. Расчет болта, нагруженного в плоскости стыка.
41. Расчет предварительно затянутого болта, нагруженного осевой нагрузкой.
42. Расчет группы болтов, нагруженных силами и нагрузкой в плоскости стыка.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Теория механизмов и машин: учебник / М.З. Коловский, А.Н. Евграфов, Ю.А. Семенов, А.В. Слоущ. 4-е изд., испр. М.: Академия, 2013. 560 с.
2. Евграфов А.Н. Теория механизмов и машин: учебник / А.Н. Евграфов, М.З. Коловский, Г.Н. Петров. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. 248 с.
3. Семенов Ю.А., Семенова Н.С. Теория механизмов и машин в примерах и задачах, Ч1,Ч2. Изд-во Политехн.ун-та, 2015-2016. 286 с.
4. Теория механизмов и механика машин: учебник для вузов / [Г.А.Тимофеев и др.]; под ред. Г.А.Тимофеева. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2017. 566 с
5. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин: учебное пособие. С.-Пб.: Лань, 2021.
6. Шелюфаст В.В. Основы проектирования машин. М.: изд-во АПМ, 2005. 472 с.: ил.
7. Тюняев А.В. Детали машин: учебник: / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А.Вагнер. 2-е изд., испр. и доп. С.-Пб.: Лань, 2013 г. 736 с.
8. Гулиа Н.В. Детали машин: учебник / Н.В.Гулиа, В.Г.Клоков, С.А.Юрков. 3-е изд., стереотип. С.-Пб.: Лань, 2013. 416 с.
9. Решетов Д. Н. Детали машин. М.: Машгиз, 1989.
10. Иванов В.М., Финогенов В.А. Детали машин. М.: Высш. Шк., 2010.

11. Ерохин М.Н. Детали машин и основы конструирования / Под ред. Ерохина М.Н. М.: Колос, 2005. 462 с.
12. Чернилевский Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования: Учеб. пособие для вузов. М.: «Машиностроение», 2004. 560 с.
13. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу «Детали машин». М.: Машиностроение, 2001.
14. Иоселевич Г.Б. Детали машин. М.: Машиностроение, 1988.

5. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .
6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
<https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ
<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/>.
9. Информационный центр «Библиотека имени К. Д. Ушинского» РАО. – URL:
<http://www.gnpbu.ru>
10. Научная библиотека Российской академии народного хозяйства и государственной службы при президенте Российской Федерации. – URL: <https://lib.ranepa.ru/ru>
11. Электронная гуманитарная библиотека МГУ. – URL: <http://gumfak.ru>
12. Научная библиотека МГУ им. Ломоносова. – URL: <http://nbmgu.ru>
13. Электронный журнал «Психолого-педагогические исследования». – URL:
<http://psyedu.ru>
14. Российский государственный гуманитарный университет, научная библиотека. – URL: <https://liber.rsuh.ru>
15. Российская государственная библиотека. – URL: <https://www.rsl.ru>
16. Институт научной информации по общественным наукам (ИНИОН) РАН. – URL:
<http://inion.ru>

**Шкала оценивания результатов вступительных испытаний
по программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Вид погрешности или ошибки	Весовые коэфф.
<p>Ответ на теоретический вопрос дан полностью, приведены необходимые примеры, формулы, алгоритмы, варианты. Решение задачи верное, выбран рациональный путь решения. В рамках собеседования получены ответы на все уточняющие вопросы.</p>	1,0
<p>Ответ на теоретический вопрос дан полностью, приведены все формулы, представлен их вывод и пояснения. Поступающий путается в процессе приведения практических примеров, алгоритмов, вариантов, но, в целом, верно применяет на практике теоретические положения. Решение задачи верное, но путь не рационален или имеются один - два недочета*. Получены ответы на большинство уточняющих вопросов.</p>	0,9
<p>Решение верное, но путь не рационален и имеются два - три недочета или негрубых ошибки**. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы, представлен их вывод с незначительными замечаниями, представлены все пояснения. В ответе замечено 1-2 неточности. Поступающий приводит некорректные практические примеры, алгоритмы, варианты, отражающие не полное понимание приложения теоретических положений на практике. Получены ответы на большую часть уточняющих вопросов.</p>	0,8
<p>Решение верное, но путь не рационален и имеются два - три недочета и негрубых ошибки. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы, представлен их вывод с некоторыми замечаниями, приведены все пояснения. В ответе замечено 1-2 неточности. Поступающий приводит некорректные практические примеры, алгоритмы, варианты, отражающие не полное понимание применимости теоретических положений на практике. Получены ответы более чем на 50% уточняющих вопросов.</p>	0,7
<p>Ход решения задачи верный, но есть несколько негрубых ошибок или решение не завершено. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы, сделана попытка произвести вывод формул, представлены все необходимые пояснения. В ответе замечено 2-3 неточности. Поступающий не привел примеров, алгоритмов, вариантов или они не верные. Получены ответы на ряд уточняющих вопросов</p>	0,6
<p>Ход решения задачи верный, но есть несколько негрубых ошибок и решение не завершено. Ответ на теоретический вопрос дан, приведены все основные формулы без вывода, представлены все необходимые пояснения с замечаниями в них. В ответе замечено 2-3 неточности. Поступающий не привел примеров, алгоритмов, вариантов или они не верные. Получены ответы на несколько уточняющих вопросов.</p>	0,5
<p>Допущены грубые ошибки***, но ответ получен (неверный). Ответ на теоретический вопрос дан частично. Представлена большая часть основных формул и пояснений. При собеседовании ответы на нераскрытые в ответе вопросы даны с помощью 1-2 наводящих вопросов экзаменатора.</p>	0,4
<p>Допущены грубые ошибки, ответ не получен. Ответ на теоретический вопрос дан частично. Представлена часть основных формул и пояснений. При собеседовании ответы на нераскрытые в ответе вопросы даны с помощью 2-3 наводящих вопросов экзаменатора.</p>	0,3
<p>Допущены грубые ошибки, и ответ не получен, либо решение лишь начато, то что начато - без ошибок. Поступающий очень поверхностно (обтекаемо)</p>	0,2

отвечает на теоретический вопрос. Не владеет терминологией. При собеседовании ответы на нераскрытые в ответе вопросы не даны даже с помощью наводящих вопросов экзаменатора.	
Решение начато, но продвижение ничего не дает для результата. Поступающий пытается ответить на теоретический вопрос, но ответ в большей части не соответствует теме вопроса.	0,1
Задача не решалась или написаны только исходные данные. Ответ на вопрос отсутствует или полностью не соответствует теме вопроса.	0

***Недочет** - незначительные (непринципиальные) арифметические, грамматические ошибки

****Негрубые ошибки** - технические ошибки в применении формул, не влияющие на смысл решения; необоснованность логических (верных) выводов.

*****Грубые ошибки:** Логические, приводящие к неверному заключению; арифметические ошибки, искажающие смысл ответа; неверный чертеж в технических задачах; принципиальные ошибки в применении элементарных формул.