

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное учреждение
высшего профессионального образования
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
по научной деятельности КФУ


Д.К. Нуртгалиев
« 23 » сентября 2014г.



Программа междисциплинарного государственного экзамена

Направление подготовки: 01.06.01 Математика и механика

Направленность (профиль) подготовки: 01.01.03 Математическая физика

Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Казань
2014

1. Компетенции, которыми должен овладеть обучающийся по результатам освоения основной профессиональной образовательной программы¹

УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

УК-2 способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки;

УК-3 готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач;

УК-4 готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

УК-5 способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

ОПК-2 готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования;

ПК-1 способность к организации и проведению научно-исследовательской деятельности в области математики и механики, в том числе руководству научно-исследовательской работой студентов;

ПК-2 способность подготавливать научные работы для публикации в ведущих российских и международных изданиях, а также выступления на российских и международных научно-практических конференциях;

ПК-3 способность к преподаванию механико-математических дисциплин и учебно-методической работе в областях профессиональной деятельности, в том числе, на основе результатов проведенных теоретических и экспериментальных исследований

2. Вопросы к государственному экзамену²

1. Современные стратегии модернизации высшего образования в России. Педагогическая инноватика как теория и технология нововведений в предметной профильной подготовке.

2. Методика и технология обучения в высшей школе. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий в высшем образовании. Образовательные технологии в учебно-профессиональной подготовке.

3. Аккредитация как одна из форм оценки качества высшего образования. Педагогический мониторинг как системная диагностика качества образования. Преимущества модульного построения содержания дисциплины и рейтинговый контроль в предметной профильной подготовке.

4. Концепция и практическая реализация компетентного подхода в условиях профильной предметной подготовки в высшей школе.

5. Информационные технологии обучения и технологии дистанционного образования в условиях профессионализации образования в высшей школе.

¹ Компетенции берутся из соответствующей ОПОП ВО, составленной на основе ФГОС ВО, с указанием шифра каждой компетенции и её расшифровки.

² В этом разделе приводятся формулировки вопросов либо заданий различного типа, по которым проводится государственный экзамен.

6. Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия по предмету профильной подготовки. Оценка качества лекции. Перспективы развития лекции как формы и метода в системе вузовского обучения.

7. Семинарские и практические занятия по предметам профильной подготовки в высшей школе. Их роль в приобретении опыта в учебно-профессиональной деятельности. Особенности семинара при реализации концепции педагогики сотрудничества.

8. Повышение роли самостоятельной работы студентов в высшей школе. Виды самостоятельной работы в предметной профильной подготовке в вузе.

9. Организация учебно-исследовательской и проектно-творческой деятельности студентов в предметной профильной подготовке в высшей школе.

10. Основы педагогического контроля в высшей школе. Современные критерии и показатели качества обучения в предметной профильной подготовке. Государственный образовательный стандарт и оценка результатов обучения.

11. Концепция профессионального воспитания при реализации профильной предметной подготовки в высшей школе. Система методов и средств воспитательного воздействия (влияния) при преподавании дисциплин профильной предметной подготовки.

12. Учебная деятельность студентов и когнитивная сфера личности. Активность системы познавательных процессов как основа в проектировании инновационных технологий обучения.

13. Особенности потребностно-мотивационной сферы субъекта учебной деятельности.

14. Психологические резервы повышения эффективности преподавания в вузе.

15. Развитие личности в процессе обучения. Психологическая, социальная и биологическая характеристика личности.

16. Психологические закономерности развития когнитивных процессов студентов в процессе обучения.

17. Особенности формирования и развития студенческого коллектива в современном вузе. Структура межличностных отношений в студенческом коллективе.

18. Функциональные и структурные компоненты профессионального самосознания (когнитивный, мотивационный, эмоциональный, операционный) преподавателя вуза.

19. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания.

20. Психологические особенности общения субъектов образовательного процесса. Психологические технологии взаимодействия преподавателя высшей школы с аудиторией.

21. Психологическое сопровождение учебного процесса в вузе (ФГОС). Профессиональное мастерство и «Я – концепция» преподавателя.

22. Стресс и психическое здоровье преподавателя, методы саморегуляции синдрома эмоционального выгорания субъекта образовательного процесса.

23. Основы теории групп Ли. Три теоремы Ли.

24. Генераторы группы и структурные константы.

25. Группы движения в римановых пространствах.

26. Производная Ли и техника групповых вычислений.

27. Классификация полей тяготения по группам движений.

28. Связь теории групп с релятивистской статистикой. Оператор Картана.

29. Теоремы Нетер и законы сохранения.

30. Группы вращений и переносов.

31. Изотропная космология. Пространства Бианки.

32. Понятие о краевых задачах.

33. Вариационный принцип в физике.

34. Вывод уравнений теплопроводности для тела, стержня.

35. Диффузия газа в трубе.

36. Постановка краевых задач и задачи Коши для уравнений теплопроводности.

37. Уравнения эллиптического типа и краевые задачи для уравнений эллиптического типа.
38. Уравнение Гельмгольца.
39. Элементы теории обобщенных функций.
40. Ковариантное дифференцирование. Принцип ковариантности.
41. Тензор Римана и его свойства, тензоры Риччи и Эйнштейна, скалярная кривизна.
42. Тензор энергии-импульса.
43. Уравнения Эйнштейна.
44. Геодезические и движение частиц в гравитационных полях.
45. Точные решения уравнений Эйнштейна: метрика Шварцшильда.
46. Движение в поле Черной дыры.
47. Гравитационный коллапс.
48. Псевдотензор энергии-импульса.
49. Интегральные законы сохранения энергии.
50. Уравнения движения. Принцип наименьшего действия. Функция Лагранжа.
51. Одномерное движение. Движение в центральном поле.
52. Свободные и вынужденные колебания. Колебания при наличии трения.
53. Движение твердого тела. Угловая скорость, моменты инерции и количества движения. Уравнения Эйлера.
54. Уравнения Гамильтона. Скобки Пуассона. Теорема Лиувилля. Уравнение Гамильтона—Якоби.
55. Принцип относительности. Преобразования Лоренца. Интервал.
56. Релятивистская механика. Принцип наименьшего действия. Энергия и импульс.
57. Заряд в электромагнитном поле. Четырехмерный потенциал. Калибровочные преобразования. Уравнения движения заряда. Тензор электромагнитного поля.
58. Уравнения электромагнитного поля. Действие электромагнитного поля. Тензор энергии-импульса.
59. Постоянное электромагнитное поле. Закон Кулона. Электростатическая энергия заряда. Диполь. Магнитный момент. Теорема Лармора. Система зарядов в электромагнитном поле.
60. Электромагнитные волны. Волновое уравнение. Плоские и монохроматические волны. Спектральное разложение.
61. Распространение электромагнитных волн. Отражение и преломление. Принцип взаимности.
62. Поле движущегося заряда. Запаздывающие потенциалы и потенциалы Льенара-Вихерта. Излучение электромагнитных волн.
63. Поле системы зарядов на далеких расстояниях.
64. Вариационные принципы релятивистской теории гравитации. Уравнения Эйнштейна и законы сохранения. Связь законов сохранения с симметриями пространства-времени. Скалярные и векторные поля в релятивистской теории гравитации.

3. Критерии оценки усвоения компетенций³

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знать	Демонстрирует частичные знания с грубыми ошибками	Демонстрирует частичные знания без грубых	Знает достаточно в базовом объеме	Демонстрирует высокий уровень знаний

³ Приводимая в макете таблица критериев оценивания в случае необходимости может быть изменена и/или дополнена разработчиками программы государственного экзамена либо оставлена в неизменном виде.

	или не знает	ошибок		
Уметь	Демонстрирует частичные умения с грубыми ошибками или не знает	Демонстрирует частичные умения без грубых ошибок	Демонстрирует базовые умения	Демонстрирует высокий уровень умений
Владеть	Демонстрирует частичные владения с грубыми ошибками или не владеет	Демонстрирует частичные владения без грубых ошибок	Владеет базовыми приёмами	Демонстрирует владения на высоком уровне

4. Карта соотношения вопросов к государственному экзамену и компетенций⁴

Вопросы к государственному экзамену	Компетенции									
	Универсальные компетенции					Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Вопрос 1							+	+		+
Вопрос 2							+	+		+
Вопрос 3							+	+		+
Вопрос 4							+	+		+
Вопрос 5							+	+		+
Вопрос 6							+	+		+
Вопрос 7							+	+		+
Вопрос 8							+	+		+
Вопрос 9							+	+		+
Вопрос 10							+	+		+
Вопрос 11							+	+		+
Вопрос 12							+	+		+
Вопрос 13							+	+		+
Вопрос 14							+	+		+
Вопрос 15							+	+		+
Вопрос 16							+	+		+
Вопрос 17							+	+		+
Вопрос 18							+	+		+
Вопрос 19							+	+		+
Вопрос 20							+	+		+
Вопрос 21							+	+		+
Вопрос 22							+	+		+
Вопрос 23	+					+		+		
Вопрос 24	+					+		+		
Вопрос 25	+					+		+		
Вопрос 26	+					+		+		
Вопрос 27	+					+		+		
Вопрос 28	+					+		+		
Вопрос 29	+					+		+		
Вопрос 30	+					+		+		
Вопрос 31	+					+		+		
Вопрос 32	+					+		+		
Вопрос 33	+					+		+		
Вопрос 34	+					+		+		
Вопрос 35	+					+		+		
Вопрос 36	+					+		+		
Вопрос 37	+					+		+		
Вопрос 38	+					+		+		

⁴ Программа государственного экзамена может быть нацелена на проверку освоения не всех, а только части компетенций, предусмотренных ОПОП. На пересечении строки с указанием номера вопроса и столбца с указанием шифра компетенции, проверяемой этим вопросом, ставится плюс.

Вопрос 39	+					+		+		
Вопрос 40	+					+		+		
Вопрос 41	+					+		+		
Вопрос 42	+					+		+		
Вопрос 43	+					+		+		
Вопрос 44	+					+		+		
Вопрос 45	+					+		+		
Вопрос 46	+					+		+		
Вопрос 47	+					+		+		
Вопрос 48	+					+		+		
Вопрос 49	+					+		+		
Вопрос 50	+	+			+			+		+
Вопрос 51	+	+			+			+		+
Вопрос 52	+	+			+			+		+
Вопрос 53	+	+			+			+		+
Вопрос 54	+	+			+			+		+
Вопрос 55	+	+			+			+		+
Вопрос 56	+	+			+			+		+
Вопрос 57	+	+			+			+		+
Вопрос 58	+	+			+			+		+
Вопрос 59	+	+			+			+		+
Вопрос 60	+	+			+			+		+
Вопрос 61	+	+			+			+		+
Вопрос 62	+	+			+			+		+
Вопрос 63	+	+			+			+		+
Вопрос 64	+	+			+			+		+

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрОПОП ВО по направлению подготовки 01.06.01 Математика и механика.

Автор(ы): доцент каф. ВМММ, д.ф.-м.н. Попов А.А.

Рецензент(ы): зав. каф. ТОиГ, д.ф.-м.н. Сушков С.В.

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Института математики и механики КФУ от 29 августа 2014 года, протокол № 7.