



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
(ШКОЛА)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИМКТ

— Александр Г. А.

«24» июня 2022 г.



ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

1.2.2. «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»
(физико-математические науки)

**Владивосток
2022**



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Иностранный язык»

1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Код и формулировка требований	Этапы формирования		критерии	показатели
<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском) при работе в международных исследовательских коллективах</p>	<p>Знание основных требований к представлению результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском)</p>	<p>Способность представить результаты научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке</p>
	<p>умеет (продвинутой)</p>	<p>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на английском языке - делать сообщения и доклады на английском языке, связанные с научно-исследовательской работой аспирантов</p>	<p>Умение соблюдать основные нормы, принятые в научном общении на английском языке при подготовке сообщений и докладов по своей научно-исследовательской тематике</p>	<p>Способность представлять сообщения и доклады на английском языке по своей научно-исследовательской тематике, применяя основные нормы принятые в научном общении на английском языке в работе с российскими и международными исследовательскими коллективами</p>
	<p>владеет (высокий)</p>	<p>- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском) - технологиями оценки</p>	<p>Владение основными методами анализа англоязычных научных текстов, основными</p>	<p>Способность выполнить анализ научного текста на английском языке и оценить результаты коллективной</p>

		результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке (английском).	технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, ведущейся на английском языке.	деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, ведущейся на английском языке
Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Знает (пороговый уровень)	- методы и технологии научной коммуникации на иностранном языке (английском); - стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на иностранном языке (английском)	Знание основных методов, технологий научной коммуникации на английском языке, стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на английском языке	Способность подобрать литературу по теме исследования, работать с аутентичными научными текстами, представить результаты научной деятельности в письменной и устной форме на английском языке
	Умеет (продвинутой)	-работать с аутентичными научными текстами и содержащимися в них смысловыми конструкциями (переводить, реферировать) - подбирать литературу по теме исследования - подготавливать научные доклады и презентации на базе прочитанной специальной литературы	Умение подбирать, переводить и реферировать аутентичные научные тексты для подготовки научного сообщения, доклада, презентации, используя современные технологии научной коммуникации на иностранном языке (английский)	Способность сделать перевод аутентичного научного текста; подобрать научную литературу по теме исследования; представить сообщение, доклад, презентацию с использованием специальной англоязычной литературы и соблюдением основных норм научной коммуникации на государственном

		- следовать основным нормам, принятым в научном общении на иностранном языке (английском)		и иностранном (английском) языках
	Владеет (высокий)	- навыками анализа научных текстов на иностранном языке (английском); - навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на иностранном языке (английском); - различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности иностранном языке (английском)	Владение различными методами, технологиями и типами научной коммуникации на английском языке, и навыками критической оценки их эффективности при осуществлении анализа профессиональных научных текстов на английском языке	Способность правильно строить публичное выступление, свободно выражать свои мысли и мнения при ведении переговоров, научной дискуссии, переписки на английском языке, используя современные технологии и средства электронной коммуникации
Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Знает (пороговый уровень)	- возможные сферы и направления профессиональной самореализации, связанные с владением иностранными языками; - пути достижения более высоких уровней профессиональной	Знание сущности процесса целеполагания, отдельных особенностей процесса и способов его реализации, характеристик профессионального развития личности, связанных с приобретением	Способность ставить четкие задачи собственного профессионального и личностного развития, проектировать свой профессиональный рост и эффективно осуществлять процесс личностного

		ого и личного развития, связанные с владением иностранными языками	профессиональн ых знаний, выражающихся в научных текстах на иностранном языке (английском)	развития через изучение иностранного языка (английского)
Умеет (продвинуты й)	- выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессиональн ого роста и требований рынка труда к специалисту и его языковой подготовке; - формулировать цели профессиональн ого и личного развития, оценивать свои возможности, реалистичность и адекватность намеченных способов и путей достижения планируемых целей в области языковой подготовки	Умение формулировать цели личного и профессиональн ого развития в области языковой подготовки и условия их достижения, исходя из тенденций развития сферы профессиональн ой деятельности, этапов профессиональн ого роста и индивидуально-личностных особенностей, определять внутренние проблемы и активизировать свои личные ресурсы	Способность четко обозначить проблемы, цели и потребности личного, и профессиональн ого развития в области языковой подготовки исходя из тенденций развития сферы профессиональн ой деятельности	
Владеет (высокий)	- приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности в области языковой подготовки, оценки и самооценки результатов этой деятельности при решении	Владение системой приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности в области языковой подготовки при решении профессиональн ых задач,	Способность аргументировать выбор конкретных технологий целеполагания, целереализации, оценки и самооценки результатов деятельности в области языковой подготовки при решении	

		<p>профессиональн ых задач; - приемами выявления и осознания своих возможностей, личностных и профессиональн о-значимых качеств с целью их совершенствова ния в области языковой подготовки</p>	<p>полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения</p>	<p>профессиональн ых задач для совершенствован ия своих личностных и профессионально -значимых качеств</p>
<p>Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно- коммуникационн ых технологий</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>- культуру проведения научного исследования в соответствующе й профессиональн ой области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)</p>	<p>Знание основных принципов организации научного исследования, видов информационны х систем и технологий, применяемых в науке с использованием коммуникации на английском языке</p>	<p>Способность проводить научное исследование и формировать информационну ю базу исследования применя знания иностранного языка (английского)</p>
	<p>Умеет (продвинуты й)</p>	<p>- использовать достижения современной культуры научного исследования в соответствующе й профессиональн ой области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)</p>	<p>Умение генерировать новые идеи при решении исследовательск их и практических задач с соблюдением основных норм, принятых в научном общении на иностранном языке (английском)</p>	<p>Способность выбрать конкретные методы исследования и информационно- коммуникационн ые технологии при самостоятельно осуществляемой научно- исследовательско й деятельности в соответствующей профессионально й области с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)</p>

	Владеет (высокий)	- методами научного исследования, сбора и обработки научной информации и представления результатов научных исследований в соответствующей профессиональной области, в том числе с использованием научной коммуникации на иностранном языке (английском)	Владение навыками критического анализа и оценки современных научных достижений, умение находить самостоятельное решение научной задачи, поставленной в диссертации применяя знания иностранного языка (английского)	Способность представить результаты самостоятельной научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационных технологий информационно-коммуникационных технологий и научной коммуникации на иностранном языке (английском)
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Знает (пороговый уровень)	- основные требования к личности преподавателя, уровню его языковой подготовки в области профессиональной деятельности	Знание требований, предъявляемых к личности преподавателя и уровню его языковой и профессиональной подготовки	Способность выбрать средства, современные образовательные методики, технологии обучения и самоконтроля, применить знания иностранного языка (английского)
	Умеет (продвинутой)	- разрабатывать методические материалы лекционных курсов, семинарских и практических занятий с использованием информации на иностранном языке (английском)	Умение разрабатывать методические материалы лекционных курсов, семинарских и практических занятий с использованием информации на иностранном языке (английском)	Способность использовать дидактический материал для практических занятий и самоконтроля с использованием информации на иностранном языке (английском)
	Владеет (высокий)	основными методами, приемами и средствами	Владение основными приемами обучения и	Способность применять средства использования

		использования информации на иностранном языке (английском) в преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	средствами использования информации на иностранном языке (английском) в преподавательской деятельности, способность поддерживать и повышать собственную мотивацию	информации на иностранном языке (английском) в преподавательской деятельности и методы познания на практике
--	--	--	---	---

Оценочные средства для текущего контроля

Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещения занятия, выступления с докладом, участие в дискуссиях, устного опроса, выполнения контрольных заданий) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Критерии оценки (устного доклада, сообщения, в том числе выполненных в форме презентаций):

- «отлично» выставляется аспиранту, если аспирант выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы. аспирант знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно
 - «хорошо» - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1

ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

- «удовлетворительно» – аспирант проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

- «неудовлетворительно» - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без собственных комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Критерии оценки презентации доклада:

Оценка	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Критерии	Содержание критериев			
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины	Представляемая информация не систематизирована и/или непоследовательна. использовано 1-2 профессиональных термина	Представляемая информация не систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов
Оформление	Не использованы технологии Power Point. Больше 4	Использованы технологии Power Point частично. 3-4	Использованы технологии Power Point. Не	Широко использованы технологии

	ошибок в представляемой информации	ошибки в представляемой информации	более 2 ошибок в представляемой информации	(Power Point и др.). Отсутствуют ошибки в представляемой информации
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы	Только ответы на элементарные вопросы	Ответы на вопросы полные и/или частично полные	Ответы на вопросы полные, с приведением примеров и/или пояснений

Критерии оценивания работы аспирантов на занятии с «Role –play»

- За участие в ролевой игре аспирантам начисляются баллы в соответствии с критериями, представленными в таблице. В итоге :

Зачтено – 13-24 баллов

Незачтено – 0-13 баллов

Критерий оценки	Балл
Устное высказывание соответствует теме ролевой игры	3
Лексическое, грамматическое, фонетическое оформление речи	3
Аргументация выдвигаемых идей	3
Умение слушать оппонентов и вести дискуссию	3
Четкая структура высказывания	3
Подкрепление материалов фактическими данными (статистические данные или др.)	3
Способность отстаивать собственную точку зрения	3
Качество ответов на вопросы	3
Итого	24

Ролевая игра “ International Scientific Conference”(пример)

1. Концепция игры

Цель: закрепление и проверка профессиональных компетенций, накопленных аспирантами за период работы над темой “Scientific Conference”: владеть лексическим материалом по теме, успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.

Раздаточный материал: карточки с описанием исполняемых ролей.

Подготовительный этап:

1. Работа с лексикой по заданной теме.
2. Распределение ролей. (Преподаватель представляет перечень ролей и объясняет задачи каждого участника).
3. Аспиранты продумывают выступления, в соответствии с избранной

ролью, разрабатывают план игры).

Основной этап:

Проведение игры.

2. Роли:

- Scientists;
- Secretary;
- Press-officer;
- Chair person;
- Guests.

3. Ожидаемый (е) результат (ы)

- овладение лексическим материалом по теме “ International Scientific Conference”;
- овладение технологиями оценки результатов коллективной деятельности по решению научных и научно-образовательных задач, в том числе ведущейся на иностранном языке;
- овладение различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках.

Критерии оценивания работы аспирантов на занятии с «Case-study».

<i>Наименование критерия</i>	<i>зачтено</i>	<i>незачтено</i>
Активность работы всех членов группы	+	-
Быстрота выполнения заданий	+ -	-
Краткость и четкость изложения	+	-
Этика ведения дискуссии	+ -	-
Отбор информации	+	-
Штрафные баллы (нарушение правил ведения дискуссии, некорректность поведения и т.д.	-	+

Case Study (пример)

Attending a conference. Solving problems related to the sphere of your research.

Words and Terms to be used:

a draft law - законопроект

profit - прибыль

loss - убыток

interfere with - вмешиваться

to be responsible for – отвечать за что-то

state-run factory – государственная фабрика

to face bankruptcy – сталкиваться с банкротством

to remove - устранять

JEEPS IN CHINA: A GLIPSE OF PRODUCTIVITY DIFFERENCES

The Peking Auto Factory produces a stripped-down version of the American Motors Jeep. The Chinese Jeep comes in only one model (a standard-shift, four-wheel drive) and color (olive green). The Peking Auto Factory produced 15,000 of these Jeeps in 1979, using a work force of 9,400. The average employee worked 48 hours per week and was paid 50-60 yuan (\$77-92) a month.

At the AMC plant in Toledo, Ohio, 7,100 employees produced 170,000 Jeeps in 1979, in seven models and fourteen colors. Production workers were paid from \$960 to \$1,040 a month, for the standard 40-hour week. Thus in Toledo, 24 percent fewer people, working 17 percent fewer hours, produced 10 times as many Jeeps (in greater variety and quality) than those produced in Peking.

What accounts for these huge differences in productivity? Do American workers toil harder than their Chinese counterparts? A more likely explanation is that Toledo workers have modern machines with which to work, while Chinese workers must cope with less advanced machinery (and little of it). Profit incentives help explain why the American worker is so well endowed with capital equipment. A lack of profit incentives also explains why productivity was not primary concern for factory managers.

In 1984 the Chinese government turned to American Motors for help. It sold a one-third share of the newly named Beijing Jeep Corporation to AMC and permitted U.S. managers to run it. AMC immediately boosted productivity by cutting the work force from 9,400 employees to only 4,000 - without reducing output. In 1986 the Beijing factory started producing a version of AMC's Cherokee, a plush, four-wheel-drive station wagon. However, the Chinese government refused to provide enough foreign exchange to import needed parts. And Chinese consumers could not afford to buy the \$19,000 cars. So lots of Cherokees remained unassembled or unsold.

Discussion Questions:

What version of American Motors Jeep did the Peking Auto Factory produce?

What are the differences in production of jeeps in the USA and China?

What accounts for the huge difference in productivity of jeeps in the USA and China?

Should productivity be a primary concern for factory managers and why?

What measures were taken by U.S. managers to boost productivity of Beijing Jeep Corporation?

Why couldn't Chinese consumers afford to buy China-made cars?

Why did lots of Cherokees remain unassembled or unsold?

What steps do you take in order to boost productivity of the enterprise (plant, company, joint venture) you are in charge of? Is it profitable to invest in securities

in Russia? Why and why not? Give your reasons.

Why is Russia characterized as "a sub-optimal investment world" by investment bank ING Barings?

How much does the Gross Domestic Product (GDP) tend to grow for the recent years?

Критерии оценки реферата для сдачи кандидатского экзамена по дисциплине «Иностранный язык»

Реферат оценивается преподавателем, ведущим занятия, на «зачтено» или «не зачтено».

«Зачтено» ставится, если реферат адекватно передаёт содержание реферируемой англоязычной литературы с соблюдением всех квалификационных требований к написанию реферата.

«Не зачтено» ставится, если содержание реферата не полностью соответствует тематике (или проблематике), освещаемой в англоязычной профессионально-ориентированной литературе. Допускается не более 20% потери информации. Реферат сделан с нарушением требований, предъявляемым к работам подобного рода.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «История и философия науки»

1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

(физико-математические науки)

Владивосток

2022

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Код и формулировка требований	Этапы формирования		Критерий	Показатели
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	знает (пороговый уровень)	основы единства философского и научного познания, основные направления критического анализа научного познания в современной философии, особенности исторических форм этого познания, специфику современной научной парадигмы, структуру и процесс познавательной деятельности	Знание основных понятий философии; истории развития основных направлений человеческой научной мысли	Способность характеризовать основные направления критического анализа научного познания в современной философии, особенности исторических форм этого познания, специфику современной научной парадигмы, структуру и процесс познавательной деятельности
	умеет (продвинутый уровень)	использовать начала философско-методологической аналитики научной деятельности для понимания закономерностей развития науки, формирования междисциплинарных связей и рождения новых идей	Умение применять общую методологию для решения конкретной научной проблемы	Способность применять начала философско-методологической аналитики научной деятельности для понимания закономерностей развития науки, формирования междисциплинарных связей и рождения новых идей, использовать полученные знания при коллективном обсуждении проблем на практических занятиях
	владеет (высокий уровень)	навыками научного критического мышления,	Владение методами критического мышления для	Способность применять практические навыки участия в

		<p>началами философской методологии критического анализа места частных научных достижений в общей системе научного знания</p>	<p>понимания философского контекста общенаучной проблематики</p>	<p>дискуссии, наличие личностного и методологического уровней мыслительной деятельности в интерактивной работе</p>
<p>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</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>философские основания системного подхода и комплексной аналитики научного познания, общие принципы проектной деятельности</p>	<p>Знание системного подхода и комплексной аналитики научного познания</p>	<p>Способность характеризовать общие принципы проектной деятельности</p>
	<p>умеет (продвинутый уровень)</p>	<p>использовать знания в области истории и философии науки для понимания роли общих принципов познания для решения современных исследовательских задач</p>	<p>Умение выделять философский контекст общенаучной проблематики</p>	<p>Способность бегло и точно применять терминологический аппарат предметной области исследования в устных ответах на вопросы и в письменных работах</p>
	<p>владеет (высокий уровень)</p>	<p>навыками междисциплинарной коммуникации, общими принципами комплексного, проектного и системного подхода к решению задач современных исследований и разработок</p>	<p>Владение терминологией философской области знаний, владение способностью сформулировать задание по научному исследованию, чёткое понимание требований, предъявляемых к содержанию и последовательности исследования</p>	<p>Способность проводить самостоятельные исследования и представлять их результаты на обсуждение на семинарах, научных конференциях</p>
<p>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной</p>	<p>знает (пороговый уровень)</p>	<p>особенности применения методологии современного научного познания в соответствующей профессиональной области</p>	<p>Знание принципов самостоятельной профессиональной деятельности</p>	<p>Способность использовать современные методы исследования и информационно-коммуникационные технологии в</p>

области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий				соответствующей профессиональной области
	умеет (продвинутый уровень)	самостоятельно использовать общенаучную методологию для решения профессиональных научно-исследовательских задач	Умение применять общенаучную методологию для решения профессиональных научно-исследовательских задач	Способность отбирать и анализировать источники, используемые при подготовке докладов
	владеет (высокий уровень)	навыками использования общенаучных методологических подходов для решения конкретных научно-исследовательских задач	Владение общенаучными методологическими подходами для решения конкретных научно-исследовательских задач	Способность использовать общенаучные методологические подходы и информационно-коммуникационные технологии для решения конкретной научно-исследовательской задачи

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация аспирантов

Текущая аттестация. Текущая аттестация аспирантов по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Текущая аттестация по дисциплине проводится в форме контрольных мероприятий (посещение занятий, конспектирование источников, выступление с докладом, участие в коллоквиумах и дискуссиях, собеседование, выполнение реферата) по оцениванию фактических результатов обучения аспирантов и осуществляется ведущим преподавателем.

(УО-1) Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

(УО-2) Коллоквиум - средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.

(УО-3) Доклад, сообщение - продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

(УО-4) Дискуссия - оценочное средство, позволяющее включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения.

(ПР-1) Тест - Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

(ПР-4) Реферат - продукт самостоятельной работы обучающегося, как правило связанный с философско-методологическими проблемами научной специализации аспиранта и представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) проблемы.

(ПР-7) Конспект - продукт самостоятельной работы обучающегося, отражающий основное содержание источников, рекомендованной научной и учебной литературы, курса и лекции и др.

(ПР-11) Кейс-задача - Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Собеседование.

Собеседование позволяет оценить знания и кругозор аспиранта, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки.

Вопросы для собеседования:

Раздел 1.

1. Каковы социокультурные условия возникновения философии науки как особой темы?
2. Чем были вызваны кризисы очередного этапа становления философии как науки?
3. Какова роль позитивизма в становлении проблематики философии науки?
4. Может ли проблематика философии науки мыслиться отдельно от фундаментальных философских тем?
5. Каковы основные проблемы современной философии и методологии науки?

Раздел 2.

1. В чем состоит особенность феноменологического понимания научной теории?
2. Какую роль играет конструктивность («конструктивный объект») в современном научном познании?
3. Каковы истоки аналитического подхода к пониманию научного познания?
4. В чем состоит пост-аналитическая перспектива?
5. В чем состоит постмодернистское решение вопроса об изменении роли научного знания в современном мире?

Раздел 3.

1. Какого рода изменение в структуре научного знания и исследования должно быть, чтобы его назвать революционным?
2. Что значит «нормальное развитие науки»?
3. Достаточно ли силы социальной или технологической потребности для понимания логики научного открытия?
4. В чем достоинство и ограничения дедуктивного метода развития знания?
5. Какая степень новизны может претендовать на статус научного открытия?

Раздел 4.

1. Что значит мыслить и что «зовет» нас мыслить?
2. Каковы условия свободы мышления?
3. Исключает ли вера (и религия) научное познание?
4. Почему идея эксперимента не могла возникнуть в античной философии?

5. Каким образом наука Нового времени «оторвалась от своих «философских корней»?

Раздел 5.

1. Можно ли рассматривать любой научный метод как разновидность моделирования? Каков идеал теоретического метода познания?

2. Если анализ и синтез, дедукция и индукция есть обычные процедуры человеческого мышления, то в чем их особенность как теоретических методов?

3. В чем отличие научной теории от философской концепции? Какова роль философского контекста в формировании научных теорий?

4. Каковы идейные основания возможности экспериментального естествознания?

5. Каковы культурно-исторические типы рациональности?

Раздел 6.

1. Как отличить проблему, тему и предмет научного исследования?

2. В чем отличие гипотезы от постановки проблемы?

3. Как связаны в научном исследовании задачи объяснения, понимания и предвидения?

4. С чем связан кризис гносеологического понимания и «возвращения к онтологическому пониманию истины»?

5. Каким образом измерение истины может быть применено ко всем человеческим произведениям?

Раздел 7.

1. Каковы современные философские идеи о происхождении морального сознания?

2. Каковы должны быть нормы общения ученых (и должны ли они чем-то отличаться от обычных моральных норм)?

3. Какую роль в самообразовании (и образовании) играет «знание своего незнания»?

4. Какое место в научных открытиях играют междисциплинарные связи?

5. Насколько ученые способны влиять на принятие значимых для общества решений?

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Аспирант показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Аспирант обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Коллоквиум.

Вопросы для обсуждения представлены в соответствующих темах практических занятий.

Темы коллоквиумов

1. Коллоквиум по работе Койре «От мира приблизительности к универсуму прецизионности».
2. Коллоквиум по работе И. Лакатоса «Фальсификация и методология научно-исследовательских программ».
3. Коллоквиум по работе Ж.-Ф. Лиотара «Состояние постмодерна».
4. Коллоквиум по работе Э. Гуссерля «Кризис европейских наук и трансцендентальная феноменология».
6. Коллоквиум по работе М.Хайдеггера «Наука и осмысление».

Критерии оценивания

Оценка	Требования
«зачтено»	Аспирант показал развернутый ответ на вопрос, знание литературы, обнаружил понимание материала, обоснованность суждений, неточности в ответе исправляет самостоятельно.
«не зачтено»	Аспирант обнаруживает незнание вопроса, неуверенно излагает ответ.

Доклад, сообщение.

Устное представление результатов самостоятельного анализа предложенной проблемы по тематике практического занятия.

Темы докладов, сообщений

1. Междисциплинарная и интеграционная роль философии в научном познании.
2. Философская эвристика: роль философии в рождении новых идей.
3. Наука и техника в античности.

4. Техническая мысль и научная мысль.
5. Приблизительность и прецизионность в рамках естественных и гуманитарных наук.
6. Верификационизм и догматический фальсификационизм.
7. Рост науки с точки зрения фальсификационистов.
8. «Теория активности» в познании.
9. Отрицательная и положительная эвристика.
10. Механизм смены научно-исследовательских программ.
11. Роль знания в современном обществе.
12. Проблема легитимизации знания.
13. Языковые игры.
14. Смысл метафизических вопросов.
15. Отношение рационализма и иррационализма.
16. Естественное как предмет научного познания.
17. Связь геометризации природы и измеримости.
18. Глобальный эволюционизм как принцип междисциплинарного подхода в современной науке.
19. Эволюционизм и креационизм как конкурирующие логические модели.
20. Учение Аристотеля о четырех причинах.
21. Природа математики и природа языка.
22. Роль записи и изображения в прогрессе научного знания.
23. Наука как продукт визуальной культуры.

Критерии оценки доклада/сообщения

Оценка	Требования
<i>«зачтено»</i>	Способность раскрыть основное содержание обсуждаемого вопроса. Умение реферировать литературные источники и излагать их основное содержание; обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы.
<i>«не зачтено»</i>	Отсутствие умений обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, представлять результаты в устной форме.

Дискуссия/обсуждение.

Дискуссии проводятся в рамках практических занятий по вопросам к занятию.

**Критерии оценки работы аспиранта на практическом занятии
(обсуждение, дискуссия)**

Оценка	Требования
«зачтено»	Активное участие в обсуждении проблемы/вопроса, понимание темы, умение аргументировать свою позицию, при этом верно определив значимые факты и обстоятельства со ссылкой на литературные источники. Аспирант демонстрирует высокий уровень культуры мышления, отвечает на дополнительные вопросы, используя соответствующую терминологию
«не зачтено»	Непонимание вопроса/проблемы, неумение участвовать в дискуссии и аргументировать собственную точку зрения, отсутствие логичности и последовательности при ответе, незнание литературных источников и терминологии

Тест.

Итоговое тестирование включает в себя вопросы по всем разделам изучаемого курса, проводится на последнем занятии.

Итоговый тест

1. ФОРМОЙ ЧУВСТВЕННОГО ПОЗНАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ
 2. суждение
 3. теория
 4. восприятие
 5. гипотеза

2. К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ПОЗНАНИЮ ОТНОСИТСЯ:
 1. измерение
 2. эксперимент
 3. формализация
 4. наблюдение

3. СИСТЕМУ ПРИЕМОВ, ПРОЦЕДУР, ПРАВИЛ, ПРИМЕНЯЕМЫХ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ДОСТОВЕРНОГО ЗНАНИЯ, НАЗЫВАЮТ:
 1. парадигмой
 2. экспериментом
 3. методом
 4. теорией

4. ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ, ДАЮЩАЯ ЦЕЛОСТНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ И СУЩНОСТИ ИЗУЧАЕМОГО ОБЪЕКТА, ЕСТЬ:
 1. обобщение
 2. факт

3. теория
4. гипотеза

5. ЕДИНИЦА МЫСЛИ, ФИКСИРУЮЩАЯ ОБЩИЕ И СУЩЕСТВЕННЫЕ СВОЙСТВА И ОТНОШЕНИЯ ПРЕДМЕТОВ И ЯВЛЕНИЙ, НАЗЫВАЕТСЯ:

1. знаком
2. понятием
3. словом
4. переживанием

6. НЕОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ, ОПОРА НА ЗДРАВЫЙ СМЫСЛ ОТЛИЧАЕТ ЗНАНИЕ:

1. обыденное
2. научное
3. паранаучное
4. квазинаучное

7. БЛАГОДАРЯ КИБЕРНЕТИКЕ И СОЗДАНИЮ ЭВМ, В НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ СТАЛ ШИРОКО ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ МЕТОД:

1. конструирования
2. моделирования
3. эксперимента
4. проектирования

8. ВСЯ СОВОКУПНОСТЬ ДОСТОВЕРНЫХ СВЕДЕНИЙ О ВНЕШНЕМ И ВНУТРЕННЕМ МИРЕ ЧЕЛОВЕКА, КОТОРОЙ РАСПОЛАГАЕТ ОБЩЕСТВО ИЛИ ОТДЕЛЬНЫЙ ИНДИВИД, ЕСТЬ...

1. представление
2. знание
3. концепция
4. познание

9. НАУЧНАЯ ТЕОРИЯ, ВЫСТУПАЮЩАЯ В КАЧЕСТВЕ ОБРАЗЦА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОПРЕДЕЛЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ НАУКИ, НАЗЫВАЕТСЯ:

1. парадигмой
2. доктриной
3. идеологией
4. учением

10. УМОЗРИТЕЛЬНОЕ ИСТОЛКОВАНИЕ ПРИРОДЫ БЕЗ ОПОРЫ НА ОПЫТНОЕ ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ НАЗЫВАЕТСЯ

1. социал-дарвинизмом
2. натурфилософией
3. утопией
4. пантеизмом

11. КАТЕГОРИЗАЦИЯ – ЭТО

1. выделение группы объектов на основе некоторого общего абстрактного признака
2. выделение группы объектов на основе их связи в практической ситуации
3. способ классификации предметов по генетическим критериям
4. способ классификации предметов по гендерным признакам

12. ОТРАСЛЬ ФИЛОСОФИИ, ИЗУЧАЮЩАЯ ВСЕОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЗНАНИЯ, СОВОКУПНОСТЬ ПРИЕМОВ НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ:

1. аксиология
2. методология
3. мировоззрение
4. праксиологии

13. ЦЕЛЬЮ ПОЗНАНИЯ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. объект познания
2. преобразование предметного содержания в содержание сознания
3. истина
4. социальные ценности

14. ЭПОХА, В КОТОРУЮ ВОПРОСЫ МЕТОДОЛОГИИ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ СТАНОВЯТСЯ ЦЕНТРАЛЬНЫМИ:

1. Античность
2. Средневековье
3. Возрождение
4. Новое время

15. СИНЕРГЕТИКА КАК МЕТОД ПОЗНАНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ РАССМАТРИВАТЬ БЫТИЕ В КАЧЕСТВЕ:

1. самоорганизующейся системы
2. кибернетической системы
3. диссипативной системы
4. статической системы

16. В СИНЕРГЕТИКЕ ПРИЧИНОЙ ДВИЖЕНИЯ СЧИТАЕТСЯ:

1. аттракторы
2. флуктуации
3. неравновесность

4. энтропия

17. МЕТОД НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ, С ПОМОЩЬЮ КОТОРОГО ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ ПЕРЕВОД ЭМПИРИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ В ВЕРБАЛЬНУЮ ФОРМУ:

1. объяснение
2. понимание
3. описание
4. наблюдение

18. ПРИНЦИП ИССЛЕДОВАНИЯ, СОСТОЯЩИЙ В ТОМ, ЧТО ТЕОРИЯ ДОЛЖНА СООТВЕТСТВОВАТЬ ИСТОРИИ, ПРАКТИКЕ, НО НЕ КОПИРОВАТЬ ИХ, А ВОСПРОИЗВОДИТЬ ПО СУЩЕСТВУ И БЕЗ СЛУЧАЙНЫХ ЯВЛЕНИЙ И ФАКТОВ:

1. системность
2. от абстрактного к конкретному
3. единство исторического и логического
4. детерминизм

19. ПРОЦЕССЫ МЫСЛЕННОГО ИЛИ ФАКТИЧЕСКОГО ВОССОЕДИНЕНИЯ ЦЕЛОГО ИЗ ЧАСТЕЙ – ЭТО:

1. синтез
2. аналогия
3. анализ
4. дедукция

20. АДЕКВАТНОЕ ОТРАЖЕНИЕ В СОЗНАНИИ ЧЕЛОВЕКА ОБЪЕКТИВНЫХ СВОЙСТВ ВЕЩЕЙ, ПРЕДМЕТОВ, ЯВЛЕНИЙ ДЕЙСТВИТЕЛЬНОСТИ, ПЕРЕРАБОТАННЫХ В КАТЕГОРИЯХ МЫШЛЕНИЯ:

1. фантазия
2. знание
3. предрассудок
4. установка

21. ИЗ УКАЗАННЫХ НИЖЕ МЕТОДОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ТОЛЬКО НА ЭМПИРИЧЕСКОМ УРОВНЕ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ МЕТОД:

1. наблюдение
2. уравнение
3. идеализация
4. формализация

22. ВЕРИФИКАЦИЯ – ЭТО:

1. подтверждение истинности какого-либо положения путем проверки прямым наблюдением или экспериментом
2. проверка истинности какого-либо положения с помощью логических рассуждений
3. некритическое принятие на веру какого-либо положения
4. соответствие мыслей отраженному в них объекту

23. ГИПОТЕЗА КАК ЭЛЕМЕНТ ПОСТРОЕНИЯ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ

1. во всех случаях опровергается практикой и экспериментами
2. во всех случаях подтверждается практикой
3. после проверки на практике либо принимается как истина, либо считается заблуждением
4. другое выражение понятия «дедукция»

24. АВТОР ПРОИЗВЕДЕНИЯ «ЛОГИКА НАУЧНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ»:

1. Р. Декарт
2. К. Поппер
3. О. Конт
4. Т. Кун

25. ОЦЕНКА ИНФОРМАЦИИ КАК ИСТИННОЙ БЕЗ ДОСТАТОЧНЫХ ЛОГИЧЕСКИХ И ФАКТИЧЕСКИХ ОБОСНОВАНИЙ НАЗЫВАЕТСЯ...

1. верой
2. восприятием
3. знанием
4. обманом

26. АВТОРОМ ВСЕМИРНО ИЗВЕСТНОГО ТРУДА «СТРУКТУРА НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЙ» (1962) ЯВЛЯЕТСЯ:

1. К. Поппер
2. Б. М. Кедров
3. Т. Кун
4. К. Ясперс

27. ЕСЛИ ДЛЯ НАУЧНОГО ТВОРЧЕСТВА ХАРАКТЕРНЫ ОТКРЫТИЯ, ТО ДЛЯ ТЕХНИЧЕСКОГО...

1. сомнения
2. гипотезы
3. изобретения
4. умозаключения

28. КОНЦЕПЦИИ НАУЧНЫХ РЕВОЛЮЦИЙ КАК СМЕНЫ ПАРАДИГМ ИЛИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ ПРОГРАММ РАЗРАБОТАЛИ:

1. К. Ясперс и А. Тойнби

2. Г. Гадамер и М. Хайдеггер
3. Ж. Лиотар и Ж. Деррида
4. Т. Кун и И. Лакатос

29. «ФИЛОСОФИЯ НАУКИ» КАК НАПРАВЛЕНИЕ ФИЛОСОФСКОГО ЗНАНИЯ ПОЯВИЛАСЬ В:

1. Средние века
2. эпоху Возрождения
3. философии марксизма
4. второй половине XIX века в рамках неклассической философии

30. ГЛАВНОЙ ЦЕЛЬЮ НАУКИ ЯВЛЯЕТСЯ:

1. получение знаний о реальности
2. развитие техники
3. совершенствование нравственности
4. развитие человека

31. КАКОЕ ВЫСКАЗЫВАНИЕ ВЕРНО С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ КОНВЕНЦИОНАЛИЗМА?

1. Истина всегда конкретна
2. Истина содержит моменты относительного и абсолютного
3. Истина – результат соглашения ученых
4. Истина полностью относительна

32. С ПОЗИЦИЙ ДОГМАТИЗМА ГЛАВНЫЙ КРИТЕРИЙ ИСТИНЫ:

1. Эмпирическая проверка
2. Логическая доказуемость
3. Мнение авторитета
4. Мнение большинства

Критерии оценки выполнения тестовых заданий

- оценка 5 («отлично») выставляется аспиранту, если дано 90 – 100% правильных ответов;

- оценка 4 («хорошо») выставляется аспиранту, если дано 70 – 90% правильных ответов;

- оценка 3 («удовлетворительно») выставляется аспиранту, если дано 50 – 70% правильных ответов;

- оценка 2 («неудовлетворительно») выставляется аспиранту, если дано менее 50% правильных ответов.

Конспектирование источников.

Представление результатов самостоятельного анализа основных идей и положений, изложенных в источнике по тематике практического занятия.

Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в ходе собеседования в рамках практических занятий. Контроль также проводится и в виде проверки конспектов преподавателем.

Критерии оценки конспекта

Оценка	Требования
«зачтено»	Конспект содержателен, соответствует плану. В конспекте отражены основные положения результатов работы автора, сделаны выводы. Мысли аспиранта изложены грамотно, ясно и лаконично. Выделена особо значимая информация. Конспект сдан в срок и представлен на практическом занятии.
«не зачтено»	Конспект представляет собой переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Отсутствие логичности и последовательности изложения. Конспект не представлен.

Реферат.

Реферат продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) проблемы. Реферат должен быть подготовлен и сдан за месяц до начала сессии.

Варианты тем реферата:

- «Философские и методологические основания исследования <далее указывается предмет диссертационного исследования и отрасль знания>»;
- «Методологические основания разработки <указывается предмет диссертационного исследования и отрасль знания>»;
- «История исследования (разработки) <указывается предмет или проблема диссертационного исследования> в <...> науке».

Примеры тем рефератов:

1. Становление темы постгуманизма в истории философии.
2. Становление проблематики дискурса власти в истории философии.
3. Становление значения проблематики невроза в истории философии.
4. Исследование эволюции концепции нормативности по словарным значениям.

Критерии оценки реферата

Оценка	Требования
--------	------------

«зачтено»	Аспирант знает и владеет навыками самостоятельной исследовательской работы по теме исследования, реферировать литературные источники; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Реферат характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения. Аспирант умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы. Работа соответствует требованиям и выполнена в установленные сроки.
«не зачтено»	Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Аспирант не умеет обобщать фактический материал, делать самостоятельные выводы, не владеет навыком реферировать литературные источники. Реферат не выполнен.

Кейс-задача.

Проблемное задание, в котором аспирантам предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.

Кейс-задачи

1. «Вводя этот термин, я имел в виду, что некоторые общепринятые примеры фактической практики научных исследований – примеры, которые включают закон, теорию, их практическое применение и необходимое оборудование, – все в совокупности дают нам модели, из которых возникают конкретные традиции научного исследования. Таковы традиции, которые историки науки описывают под рубриками «астрономия Птолемея (или Коперника)», «аристотелевская (или ньютонианская) динамика», «корпускулярная (или волновая) оптика» и так далее» (Т.Кун).

Автор приведенного отрывка говорит о ...

1) парадигме 2) логике 3) консенсусе 4) философии

2. «Не будет преувеличением сказать, что вопрос о технике стал вопросом о судьбе человека и судьбе культуры. Техника есть последняя любовь человека, и он готов изменить образ под влиянием предмета своей любви. И все, что происходит с миром, питает эту новую веру человека. Человек жаждал чуда для веры, и ему казалось, что чудеса прекратились. И вот техника производит настоящие чудеса...

Техника повсюду учит достигать наибольшего результата при наименьшей трате сил. И такова особенно техника нашего технического, экономического века... Но, бесспорно, техника всегда есть средство, орудие, а не цель. Не может быть технических целей жизни, могут быть лишь технические средства; цели же жизни всегда лежат в другой области, в области духа. Средства жизни очень часто подменяют цели жизни, они могут так много занимать места в человеческой жизни, что цели жизни окончательно и даже совсем исчезают из сознания человека».

Автором приведенного отрывка является

- | | |
|----------------|-----------------------|
| 1) Н.А.Бердяев | 2) Х. Ортега-и-Гассет |
| 3) И.Кант | 4) В.И.Вернадский |

Характеристиками, присущими технике, по мнению автора текста, являются...

- 1) источник веры
- 2) орудие и средство
- 3) последняя любовь человека
- 4) смысл жизни
- 5) цель
- 6) жажда знания

3. Гераклит говорил: Этот космос, один и тот же для всего существующего, не создал никакой бог и никакой человек, но всегда он был, есть и будет вечно живым огнем, мирами загорающимися и мирами потухающими.

Парменид пишет в поэме:

«... Еще разобраться остается
Тот путь, что есть бытие
Тут множество есть доказательств
Не возникает оно и не подвержено смерти.
Цельное. Всё, без конца, не движется и однородно.»

В этих двух отрывках сталкиваются два противоположных философских метода мышления. Проанализируйте их под этим углом зрения.

4. Проследите позицию А. Эйнштейна о связи пространства и времени с движущейся материей в его разговоре с сыном.

Однажды 9-летний сын Эйнштейна спросил отца: «Папа, почему, собственно ты так знаменит?». Эйнштейн рассмеялся, потом серьезно объяснил: «Видишь ли, когда слепой жук ползет по поверхности шара, он не замечает, что пройденный им путь изогнут, мне же посчастливилось заметить это».

Критерии оценки выполнения кейс-задачи

«ЗАЧТЕНО» - ставится аспиранту, если им сформулировано и проанализировано большинство проблем, имеющих в кейсе. Аспирант демонстрирует понимание задачи, аргументирует собственную точку зрения.

«НЕЗАЧТЕНО» - ставится аспиранту, если он демонстрирует непонимание задачи, отсутствие логичности и последовательности при ответе, не анализирует проблемы, имеющиеся в кейсе.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ»

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
(физико-математические науки)

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Формулировка требований	Этапы формирования		Критерии	Показатели
Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных численных методов с применением ЭВМ	знает (пороговый уровень)	технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ; современные программные пакеты, используемые при разработке численных моделей с применением ЭВМ	сформированные представления о технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ, с учетом особенностей программных и аппаратных средств реализации с учетом специфики области применения; сформированные представления о современных программных пакетах, используемых при разработке численных моделей с применением ЭВМ, с учетом всей специфики внутренней организации программного продукта, с учетом специфики области применения	способность представления о технологии разработки, обоснования и тестирования численных методов с использованием ЭВМ, с учетом особенностей программных и аппаратных средств реализации с учетом специфики области применения; способность представления о современных программных пакетах, используемых при разработке численных моделей с применением ЭВМ, с учетом всей специфики внутренней организации программного продукта, с учетом специфики области применения
	умеет (продвинутый)	разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные численные методы с использованием современных пакетов численного моделирования с применением ЭВМ; выбирать, модифицировать, тестировать существующие численные	умеет разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные численные методы с использованием современных пакетов численного моделирования с применением ЭВМ с учетом специфики области применения; умение выбирать, модифицировать и тестировать численные методы,	способность разрабатывать, обосновывать и тестировать эффективные численные методы с использованием современных пакетов численного моделирования с применением ЭВМ с учетом специфики области применения; выбирать, модифицировать и тестировать численные методы,

		методы с использованием современных пакетов моделирования	полностью подходящие для моделирования в области выполняемых исследований	полностью подходящие для моделирования в области выполняемых исследований
	владеет (высокий)	методами обоснования выбора современных пакетов моделирования	полное владение методами обоснования выбора современных пакетов моделирования с учетом всей специфики внутренней организации программного продукта и учетом его области применения	способность владения методами обоснования выбора современных пакетов моделирования с учетом всей специфики внутренней организации программного продукта и учетом его области применения
Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений	знает (пороговый уровень)	методологию разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.	сформированные представления о методологии разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений, с учетом специфики метода и области его применения	способность представления о методологии разработки, выбора и обоснования качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений, с учетом специфики метода и области его применения
	умеет (продвинутой)	разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей различных объектов и явлений, а также модифицировать существующие методы.	умение модифицировать, самостоятельно разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений, области применения	способность модифицировать, самостоятельно разрабатывать, исследовать и обосновывать качественные и приближенные методы исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений, области применения
	владеет (высокий)	методами обоснования качественных и приближенных	владение методами обоснования качественных и приближенных	способность владения методами обоснования качественных и

		методов исследования математических моделей различных объектов и явлений.	методов исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений	приближенных методов исследования математических моделей с учетом специфики моделируемых объектов и явлений
Способность к разработке, анализу и исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений	знает (пороговый уровень)	методологию разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования различных объектов и явлений.	сформированные представления о методологии разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений, с обоснованным выбором средств реализации модели	способность представления о методологии разработки, анализа, выбора и исследования математических методов моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений, с обоснованным выбором средств реализации модели
	умеет (продвинутый)	разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования различных объектов и явлений и модифицировать существующие методы.	умение разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений; умение модифицировать существующие методы моделирования с учетом области применения	способность разрабатывать, исследовать и обосновывать новые математические методы моделирования с учетом специфики различных объектов и явлений; умение модифицировать существующие методы моделирования с учетом области применения
	владеет (высокий)	методами обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений.	владение широким спектром методов обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений с учетом специфики предметной области и направления профессиональной деятельности	способность владения широким спектром методов обоснования новых математических методов моделирования различных объектов и явлений с учетом специфики предметной области и направления профессиональной деятельности

Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	знает (пороговый уровень)	<p>технологии разработки комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов;</p> <p>современные инструментальные средства, предназначенные для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов</p>	<p>полностью сформированное представление о технологии разработки комплексов проблемно-ориентированных программ моделирования, технологии проведения вычислительных экспериментов с учетом особенностей предметной области; знание современных инструментальных средств создания проблемно-ориентированных программных комплексов для моделирования и проведения вычислительных экспериментов, с обоснованием выбора оптимального инструментального средства для учета специфики проблемной области</p>	<p>способность полностью сформированного представления о технологии разработки комплексов проблемно-ориентированных программ моделирования, технологии проведения вычислительных экспериментов с учетом особенностей предметной области;</p> <p>знания современных инструментальных средств создания проблемно-ориентированных программных комплексов для моделирования и проведения вычислительных экспериментов, с обоснованием выбора оптимального инструментального средства для учета специфики проблемной области</p>
	умеет (продвинутый)	<p>разрабатывать, обосновывать и тестировать комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов;</p> <p>выбирать, модифицировать и тестировать</p>	<p>умение разрабатывать, обосновывать и тестировать комплексы проблемно-ориентированных программ моделирования и проведения вычислительных экспериментов с учетом специфики сферы применения; умение выбирать, модифицировать и</p>	<p>способность разрабатывать, обосновывать и тестировать комплексы проблемно-ориентированных программ моделирования и проведения вычислительных экспериментов с учетом специфики сферы применения;</p> <p>выбирать, модифицировать и</p>

		существующие комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	тестировать существующие комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования и проведения вычислительных экспериментов с учетом специфики заданной предметной области	тестировать существующие комплексы проблемно-ориентированных программ для моделирования и проведения вычислительных экспериментов с учетом специфики заданной предметной области
	владеет (высокий)	методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	полное владение методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов, учитывающих все особенности решаемых прикладных задач и всю специфику программного инструмента	способность полного владения методами обоснования выбора инструментальных средств, предназначенных для создания комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов, учитывающих все особенности решаемых прикладных задач и всю специфику программного инструмента

Оценочные средства (ОС) для текущего контроля

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
2	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины
Письменные работы				
1	ПР-4	Реферат	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов

График текущего контроля

№ п/ п	Контролируемые разделы	Наименование и этапы формирования		Оценочные средства
1	Теоретическая часть	Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных численных методов с применением ЭВМ	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум
		Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений	Знает	
		Способность к разработке, анализу и исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений	Знает	
		Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно- ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	Знает	
2	Практическая часть	Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных численных методов с применением ЭВМ	Умеет	ПР-4 Реферат
		Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических	Умеет	

		моделей различных объектов и явлений		
		Способность к разработке, анализу и исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений	Умеет	
		Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно-ориентированных программ для моделирования предметных областей и проведения вычислительных экспериментов	Умеет	

**Оценочные средства для текущего контроля
Контролируемые разделы теоретической части дисциплины**

1. Основные понятия математического моделирования
2. Основные принципы получения моделей
3. Модели, получаемые из фундаментальных законов природы
4. Модели, получаемые из вариационных принципов, иерархии моделей
5. Модели трудноформализуемых объектов
6. Методы исследования математических моделей
7. Элементы теории погрешностей
8. Численные методы алгебры и анализа
 - 8.1. Численные методы алгебры
 - 8.2. Численные методы математического анализа
 - 8.3. Численные методы оптимизации
9. Численные методы решения задач для уравнений математической физики
 - 9.1. Метод конечных разностей
 - 9.2. Метод конечных разностей решения многомерных задач математической физики. Методы расщепления
 - 9.3. Метод конечных элементов (МКЭ)
 - 9.4. Метод граничных элементов (ГЭ)
10. Современные программные комплексы для решения задач математического моделирования

Темы рефератов

1. Модель траектории всплытия подводной лодки.
2. Модель отклонения заряженной частицы в электронно-лучевой трубке.
3. Модель колебаний колец Сатурна.
4. Модель движения шарика, присоединенного к пружине.
5. Модель маятника на свободной подвеске.
6. Модель колебаний струны.
7. Модель электрического контура (электромеханическая аналогия).
8. Модель жидкости в U-образном сосуде.
9. Модель колебательного электрического контура.
10. Модель малых колебаний при взаимодействии двух биологических популяций.
11. Простейшая модель изменения зарплаты и занятости.
12. Динамическая модель скопления амёб.
13. Модель взаимоотношений в системе «хищник – жертва».
14. Модель организации рекламной кампании.
15. Макромодель равновесия рыночной экономики
16. Макромодель экономического роста.
17. Модель физически безопасного ядерного реактора.
18. Модель гидрологического барьера против загрязнения грунтовых вод.
19. Математическая реставрация Тунгусского феномена.
20. Модель климатических последствий ядерного конфликта.

Балльная шкала для оценки реферата доклада

Раздел реферата	Кол-во баллов за раздел	Содержание элементов оценки	max балл за элемент
Оглавление	5	Раскрытие обозначенной темы пунктами оглавления	5
Введение	25	Степень отражения актуальности темы	9
		Определение цели работы	8
		Постановка задач по достижению поставленной цели	8
Основная часть	25	Раскрытие базовых определений (понятий, терминов)	5
		Критический анализ точек зрения авторов (школ, подходов)	5
		Полнота раскрытия темы	5
		Логическая связность изложения материала	5
		Авторская позиция по рассматриваемой проблеме	5
Заключение	25	Наличие кратких ответов на поставленные в работе задачи	9
		Содержательность выводов	8
		Степень обобщения работы	8
Список литературы	15	Соответствие использованной литературы теме работы	4
		Разнообразие характера используемых источников (учебники и учебные пособия, монографии, статьи, интернет-источники и др.)	4
		Современность литературы (не старше 10 лет)	2
		Наличие в работе корректных ссылок на источники литературы и веб-сайты	5
Оформление работы	5	Соответствие ГОСТу и требованиям Университета	5
ИТОГО	100		



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Управление системами с распределенными параметрами»
1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
(физико-математические науки)

Владивосток
2022

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Формулировка требований	Этапы формирования		Критерии	Показатели
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает (пороговый уровень)	методы исследования процессов и явлений, составляющих содержание прикладной математики и информатики.	Сформированные представления о методах исследования процессов и явлений, составляющих содержание прикладной математики и информатики	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах
	Умеет (продвинутый уровень)	анализировать математические модели, работать в электронно-библиотечных системах	Умение анализировать математические модели Умение работать в электронно-библиотечных системах	Способность найти нужные для решения задач методы
	Владеет (высокий уровень)	методами исследования прикладной математики и информатики, современными информационно-коммуникационными технологиями в области прикладной математики и информатики	Успешное и систематическое применение методов исследования фундаментальной и прикладной математики Успешное и систематическое применение современных информационно-коммуникационными технологий в области математики и механики	Способность пояснить выбор методов
Способность к разработке и обоснованию комплексов проблемно-ориентированных программ для компьютерного моделирования предметных областей и проведения вычислительных	Знает (пороговый уровень)	Стратегию применения программных продуктов для обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий	Знание стратегий применения методов обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий	Способность дать ответы на вопросы
	Умеет (продвинутый уровень)	Создавать и анализировать существующие	Умение создавать и анализировать существующие	способность разработать или выбрать

экспериментов		численные алгоритмы решения дифференциальных уравнений, интерпретировать полученные результаты с применением компьютерных технологий	численные алгоритмы решения дифференциальных уравнений, интерпретировать полученные результаты с применением компьютерных технологий	существующие численные алгоритмы
	Владеет (высокий уровень)	Навыками применения современных программных продуктов для обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий	Успешное и систематическое владение современными программными продуктами для обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий	способность применить программные средства для программирования численных методов

Оценочные средства (ОС) для текущего контроля

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
Письменные работы				
1	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.

График текущего контроля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Этапы формирования	Оценочные средства
1	Темы 1-4	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум
2	Занятие 1	Умеет / Владеет	УО-1 Собеседование ПР-2 Контрольная работа
3	Темы 5-10	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум
4	Занятие 2-3	Умеет / Владеет	УО-1 Собеседование ПР-2 Контрольная работа

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Темы вопросов для собеседования

по дисциплине «Управление системами с распределенными параметрами»

1. Простейшая задача классического вариационного исчисления. Уравнение Эйлера. Лемма Дюбуа – Реймона.
2. Задача о брахистохроне: решение и обоснование.
3. Задача Больца (векторный случай). Условия трансверсальности.
4. Лемма о структуре функционала на прямом произведении пространств.
5. Теорема о фактор-пространстве банахова пространства.
6. Теорема Банаха об обратном операторе (формулировка). Теорема о правом обратном операторе.
7. Вторая теорема отделимости (формулировка). Теорема о нетривиальности аннулятора.
8. Лемма о замкнутости образа.
9. Теорема об аннуляторе ядра.
10. Производные по Гато, Фреше и строгая дифференцируемость. Соотношения между ними. Теорема о суперпозиции (формулировка).
11. Принцип Лагранжа для гладких задач с ограничениями типа равенства.
12. Метод множителей Лагранжа для гладких конечномерных задач.
13. Выпуклые экстремальные задачи. Теорема Куна –Таккера.
14. Задачи Лагранжа и оптимального управления: основные определения. Формальный вывод принципа максимума из принципа Лагранжа.
15. Пример Больца о не существовании решения вариационной задачи. Существенность условия полунепрерывности снизу относительно слабой сходимости в теореме существования.

16. Пример Вейерштрасса о несуществовании решения вариационной задачи. Существенность условия секвенциальной слабой замкнутости множества ограничений в теореме существования.
17. Пример гармонического осциллятора о не существовании решения вариационной задачи. Существенность условия коэрцитивности задачи в теореме существования.

Вопросы для коллоквиумов

по дисциплине «Управление системами с распределенными параметрами»

МОДУЛЬ 1. Основы теории вариационных исчислений.

1. Простейшая задача классического вариационного исчисления.
2. Лемма Дюбуа-Реймона.
3. Уравнение Эйлера.
4. Задача Больца.
5. Уравнение Эйлера и условие трансверсальности.
6. Теорема о фактор-пространстве банахова пространства.
7. Формулировка теоремы отделимости.
8. Лемма о нетривиальности аннулятора
9. Лемма о правом обратном.
10. Лемма о замкнутости образа.
11. Лемма об аннуляторе ядра.
12. Определение производных Гато и Фреше для отображений банаховых пространств.
13. Строгая дифференцируемость.
14. Теорема о суперпозиции.

МОДУЛЬ 2. Существование решений задач управления.

1. Функциональные пространства и краевые задачи.
2. Абстрактные экстремальные задачи.
3. Линейные стационарные экстремальные задачи.
4. Задачи оптимального управления для линейных параболических уравнений.
5. Жесткое управление.

МОДУЛЬ 3. Система оптимальности для задач оптимального управления.

1. Принцип Лагранжа для абстрактной задачи.
2. Линейные регулярные стационарные задачи.
3. Линейные регулярные эволюционные задачи.
4. Оптимизация в задаче Коши для оператора Лапласа.
5. Задачи управления для системы Навье-Стокса.

Комплект заданий для контрольной работы
по дисциплине «Управление системами с распределенными параметрами»

Вариант 1

1. Пусть y_1 – решение дифференциального уравнения $L[y] = 0$. Показать, что введение новой искомой функции $u = y/y_1$ приводит к дифференциальному уравнению, допускающему понижение порядка.

2. Написать уравнение линии, на которой могут находиться точки перегиба графиков решений уравнения $y' = f(x, y)$.

3. Написать уравнение линии, на которой могут находиться точки графиков решений уравнения $y' = f(x, y)$, соответствующие максимумам и минимумам. Как отличить максимум от минимума?

4. Линейное дифференциальное уравнение останется линейным при замене независимой переменной $x = \varphi(t)$, где функция $\varphi(t)$ произвольная, но дифференцируемая достаточное число раз: Доказать это утверждение для линейного дифференциального уравнения второго порядка.

5. Доказать, что линейное дифференциальное уравнение остается линейным при преобразовании искомой функции

$$y = \alpha(x)z + \beta(x).$$

Здесь z – новая искомая функция, $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ – произвольные, но достаточное число раз дифференцируемые функции.

6. Составить общее решение уравнения $y' + p(x)y = 0$, если известно ненулевое частное решение y_1 этого уравнения.

7. Показать, что произвольные дважды дифференцируемые функции $y_1(x)$ и $y_2(x)$ являются решениями линейного дифференциального уравнения.

$$\begin{vmatrix} y & y_1 & y_2 \\ y' & y_1' & y_2' \\ y'' & y_1'' & y_2'' \end{vmatrix} = 0.$$

8. Составить однородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка, имеющее решения $y_1 = x$, $y_2 = x^2$.

Показать, что функции x и x^2 линейно-независимы в интервале $(-\infty, \infty)$.

Убедиться в том, что определитель Вронского для этих функций равен нулю в точке $x = 0$. Почему это не противоречит необходимому условию линейной независимости системы решений линейного однородного дифференциального уравнения?

9. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка, если известны три линейно-независимые частные его решения y_1 , y_2 и y_3 .

10. Доказать, что для того чтобы любое решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами удовлетворяло условию $\lim_{x \rightarrow +\infty} y(x) = 0$, необходимо и достаточно, чтобы все корни характеристического уравнения имели отрицательные действительные части.

Вариант 2

- Исходя из определения производной, доказать, что
 - производная периодической дифференцируемой функции есть функция периодическая;
 - производная четной дифференцируемой функции есть функция нечетная;
 - производная нечетной дифференцируемой функции есть функция четная.

2. Доказать, что если функция $f(x)$ дифференцируема в точке $x=0$ и $f(0)=0$, то

$$f'(0) = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x)}{x}.$$

3. Доказать, что производная $f'(0)$ не существует, если

$$f(x) = \begin{cases} x \sin(1/x), & x \neq 0, \\ 0, & x = 0. \end{cases}$$

4. Доказать, что производная от функции

$$f(x) = \begin{cases} x^2 \sin(1/x), & x \neq 0, \\ 0, & x = 0. \end{cases}$$

разрывна в точке $x=0$.

5. Доказать приближенную формулу

$$\sqrt{a^2 + z} \approx a + z/(2a), \quad a > 0, \quad |z| \ll a.$$

6. Что можно сказать о дифференцируемости суммы $f(x) + g(x)$ в точке $x = x_0$ если, в этой точке:

- функция $f(x)$ дифференцируема, а функция $g(x)$ не дифференцируема;
- обе функции $f(x)$ и $g(x)$ не дифференцируемы.

7. Пусть функция $f(x)$ дифференцируема в точке x_0 и $f(x_0) \neq 0$, а функция $g(x)$ не дифференцируема в этой точке. Доказать, что произведение $f(x)g(x)$ является недифференцируемым в точке x_0 .

8. Что можно сказать о дифференцируемости произведения $f(x)g(x)$ в предположениях задачи?

Рассмотреть примеры:

а) $f(x) = x, \quad g(x) = |x|, \quad x_0 = 0;$

$$f(x) = x, \quad g(x) = \begin{cases} \sin(1/x), & x \neq 0, \\ 0, & x = 0, \end{cases} \quad x_0 = 0;$$

б) $f(x) = |x|, \quad g(x) = |x|, \quad x_0 = 0;$

$$f(x) = |x|, \quad g(x) = |x| + 1, \quad x_0 = 0.$$

9. Найти $f'(0)$, если $f(x) = x(x+1)\dots(x+1234567)$.

10. Выразить дифференциал $d^3 u$ от сложной функции $y[u(x)]$ через производные от функции $y(u)$ и дифференциалы от функции $u(x)$.

11. Пусть $y(x)$ и $x(y)$ дважды дифференцируемые взаимно обратные функции. Выразить x'' через y' и y'' .

Вариант 3

1. Доказать, что функция $f(x) = x - \sin x$ монотонно возрастает на отрезке: а) $[0, 2\pi]$; б) $[0, 4\pi]$ Следует ли из монотонности дифференцируемой функции монотонность ее производной?

2. Доказать теорему: если функции $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ дифференцируемы на отрезке $[a, b]$ и $\varphi'(x) > \psi'(x) \forall x \in (a, b)$, а $\varphi(a) = \psi(a)$, то $\varphi(x) > \psi(x) \forall x \in (a, b]$.

Дать геометрическую интерпретацию теоремы.

У к а з а н и е. При доказательстве теоремы установить и использовать монотонность функции $f(x) = \varphi(x) - \psi(x)$.

3. Доказать неравенство $2x/\pi < \sin x$ для трех случаев:

а) $\forall x \in \left(0, \arccos \frac{2}{\pi}\right]$;

б) $\forall x \in \left[\arccos \frac{2}{\pi}, \frac{\pi}{2}\right)$;

в) $\forall x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$.

Дать геометрическую интерпретацию неравенства.

4. Исходя из определений минимума и максимума, доказать, что функция

$$f(x) = \begin{cases} e^{-1/x^2}, & x \neq 0, \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

имеет в точке $x = 0$ минимум, а функция

$$f(x) = \begin{cases} x e^{-1/x^2}, & x \neq 0, \\ 0, & x = 0 \end{cases}$$

не имеет в точке $x = 0$ экстремума.

5. Исследовать на экстремум в точке x_0 функцию $f(x) = (x - x_0)^n \varphi(x)$, считая, что производная $\varphi'(x)$ не существует, но функция $\varphi(x)$ непрерывна в точке x_0 и $\varphi(x_0) \neq 0$, n – натуральное число.

6. Исследовать знаки максимума и минимума функции $x^3 - 3x + q$ и выяснить условия, при которых уравнение $x^3 - 3x + q = 0$ имеет а) три различных действительных корня; б) один действительный корень.

7. Определить «отклонение от нуля» многочлена $p(x) = 6x^3 - 27x^2 + 36x - 14$ на отрезке $[0, 3]$, т. е. найти на этом отрезке наибольшее значение функции $|p(x)|$.

8. Установить условия существования асимптот у графика рациональной функции.

Вариант 4

1. Считая, что функция $\frac{\sin x}{x}$ равна 1 при $x = 0$, доказать, что она интегрируема на отрезке $[0, 1]$.

2. Какой из интегралов больше:

$$\int_0^1 \left(\frac{\sin x}{x} \right)^2 dx \quad \text{или} \quad \int_0^1 \frac{\sin x}{x} dx ?$$

3. Пусть $f(t)$ – непрерывная функция, а функции $\varphi(x)$ и $\psi(x)$ дифференцируемы. Доказать, что

$$\frac{d}{dx} \int_{\varphi(x)}^{\psi(x)} f(t) dt = f[\psi(x)]\psi'(x) - f[\varphi(x)]\varphi'(x).$$

4. Найти $\frac{d}{dx} \int_{\sqrt{x}}^{x^2} e^{t^2} dt$.

5. Найти точки экстремума функции

$$f(x) = \int_0^x (t-1)(t-2)e^{-t^2} dt.$$

6. Пусть $f(x)$ – непрерывная периодическая функция с периодом T . Доказать, что

$$\int_a^{a+T} f(x) dx = \int_0^T f(x) dx \quad \forall a.$$

7. Доказать, что если $f(x)$ – четная функция, то

$$\int_{-a}^0 f(x) dx = \int_0^{+a} f(x) dx = \frac{1}{2} \int_{-a}^{+a} f(x) dx.$$

8. Доказать, что для нечетной функции $f(x)$ справедливы равенства

$$\int_{-a}^0 f(x) dx = - \int_0^{+a} f(x) dx \quad \text{и} \quad \int_{-a}^a f(x) dx = 0.$$

Чему равен интеграл $\int_{-1}^{+1} \sin^2 x \ln \frac{2+x}{2-x} dx$?

9. При каком условии, связывающем коэффициенты a , b , c интеграл $\int \frac{ax^2 + bx + c}{x^3(x-1)^2} dx$ является рациональной функцией?

10. При каких целых значениях n интеграл $\int \sqrt{1+x^4} dx$ выражается элементарными функциями.

Вариант 5

1. Пусть y_1 – решение дифференциального уравнения $L[y]=0$. Показать, что введение новой искомой функции $u = y/y_1$ приводит к дифференциальному уравнению, допускающему понижение порядка.

2. Написать уравнение линии, на которой могут находиться точки перегиба графиков решений уравнения $y' = f(x, y)$.

3. Написать уравнение линии, на которой могут находиться точки графиков решений уравнения $y' = f(x, y)$, соответствующие максимумам и минимумам. Как отличить максимум от минимума?

4. Линейное дифференциальное уравнение останется линейным при замене независимой переменной $x = \varphi(t)$, где функция $\varphi(t)$ произвольная, но дифференцируемая достаточное число раз: Доказать это утверждение для линейного дифференциального уравнения второго порядка.

5. Доказать, что линейное дифференциальное уравнение остается линейным при преобразовании искомой функции

$$y = \alpha(x)z + \beta(x).$$

Здесь z – новая искомая функция, $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ – произвольные, но достаточное число раз дифференцируемые функции.

6. Составить общее решение уравнения $y' + p(x)y = 0$, если известно ненулевое частное решение y_1 этого уравнения.

7. Показать, что произвольные дважды дифференцируемые функции $y_1(x)$ и $y_2(x)$ являются решениями линейного дифференциального уравнения.

$$\begin{vmatrix} y & y_1 & y_2 \\ y' & y_1' & y_2' \\ y'' & y_1'' & y_2'' \end{vmatrix} = 0.$$

8. Составить однородное линейное дифференциальное уравнение второго порядка, имеющее решения $y_1 = x$, $y_2 = x^2$.

Показать, что функции x и x^2 линейно-независимы в интервале $(-\infty, \infty)$.

Убедиться в том, что определитель Вронского для этих функций равен нулю в точке $x = 0$. Почему это не противоречит необходимому условию линейной независимости системы решений линейного однородного дифференциального уравнения?

9. Найти общее решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго порядка, если известны три линейно-независимые частные его решения y_1 , y_2 и y_3 .

10. Доказать, что для того чтобы любое решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами удовлетворяло условию $\lim_{x \rightarrow +\infty} y(x) = 0$, необходимо и достаточно, чтобы все корни характеристического уравнения имели отрицательные действительные части.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы для подготовки к зачету

1. Простейшая задача классического вариационного исчисления.
2. Лемма Дюбуа-Реймона.
3. Уравнение Эйлера.
4. Задача Больца.
5. Уравнение Эйлера и условие трансверсальности.
6. Теорема о фактор-пространстве банахова пространства.
7. Формулировка теоремы отделимости.
8. Лемма о нетривиальности аннулятора
9. Лемма о правом обратном.
10. Лемма о замкнутости образа.
11. Лемма об аннуляторе ядра.
12. Определение производных Гато и Фреше для отображений банаховых пространств.
13. Строгая дифференцируемость.
14. Теорема о суперпозиции.
15. Функциональные пространства и краевые задачи.
16. Абстрактные экстремальные задачи.
17. Линейные стационарные экстремальные задачи.
18. Задачи оптимального управления для линейных параболических уравнений.
19. Жесткое управление.
20. Принцип Лагранжа для абстрактной задачи.
21. Линейные регулярные стационарные задачи.
22. Линейные регулярные эволюционные задачи.
23. Оптимизация в задаче Коши для оператора Лапласа.
24. Задачи управления для системы Навье-Стокса.

Текущий контроль

Текущий контроль предполагает систематическую проверку усвоения учебного материала, сформированности знаний и умений, регулярно осуществляемую на протяжении изучения дисциплины, в соответствии с ее рабочей программой.

Состоит в проверке правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Метод конечных элементов»

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
(физико-математические науки)

Владивосток
2022

Паспорт ФОС

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений, навыков

Формулировка требований	Этапы формирования		Критерии	Показатели
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	методы исследования процессов и явлений, составляющих содержание прикладной математики и информатики.	Сформированные представления о методах исследования процессов и явлений, составляющих содержание прикладной математики и информатики	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах
	умеет (продвинутый)	анализировать математические модели, работать в электронно-библиотечных системах	Умение анализировать математические модели Умение работать в электронно-библиотечных системах	Способность найти нужные для решения задач методы
	владеет (высокий)	методами исследования прикладной математики и информатики, современными информационно-коммуникационными технологиями в области прикладной математики и информатики	Успешное и систематическое применение методов исследования фундаментальной и прикладной математики Успешное и систематическое применение современных информационно-коммуникационными технологий в области математики и механики	Способность пояснить выбор методов
Способность к разработке, обоснованию и тестированию эффективных вычислительных методов с применением современных компьютерных	знает (пороговый уровень)	теоретические основы и методы решения дифференциальных уравнений, методы решения обобщенных краевых задач	Сформированные представления о теоретических основах и методах, используемых для решения дифференциальных уравнений и обобщенных краевых задач	Способность дать ответы на вопросы

технологий	умеет (продвинутый)	создавать и анализировать непрерывные математические модели, разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач	Умение создавать непрерывные математические модели, разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач	Наличие разработанных моделей, методов и алгоритмов решения некорректных задач
	владеет (высокий)	современными методами решения дифференциальных уравнений, основами численных методов решения краевых задач	Успешное и систематическое применение методов решения дифференциальных уравнений, основных численных методов решения краевых задач	Способность объяснить применение методов
Способность к разработке и обоснованию качественных и приближенных методов исследования математических моделей различных объектов и явлений	знает (пороговый уровень)	методы, используемые для анализа корректности динамических систем и оптимального управления, методы решения некорректных задач	Сформированные представления о методах исследования корректности задач оптимального управления, методах решения некорректных задач	Способность дать ответы на вопросы
	умеет (продвинутый)	разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач, обобщенных краевых задач	Умение разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач, обобщенных краевых задач	Наличие разработанных методов и алгоритмов
	владеет (высокий)	современными методами решения некорректных задач оптимального управления динамическими системами, основами численных методов решения некорректных краевых задач	Успешное и систематическое применение методов решения некорректных задач оптимального управления динамическими системами, численных методов решения некорректных краевых задач	Способность объяснить применение методов
Способность к разработке, анализу и	знает (пороговый уровень)	теоретические основы и методы, используемые для	Сформированные представления о теоретических	Способность дать ответы на вопросы

исследованию математических методов моделирования различных объектов и явлений		построения динамических систем и оптимального управления, методы решения обобщенных краевых задач	основах и методах, используемых для построения динамических систем и оптимального управления	
	умеет (продвинутой)	создавать математические модели динамических систем и оптимального управления, разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач	Умение создавать математические модели динамических систем и оптимального управления, разрабатывать методы и алгоритмы решения некорректных задач	Наличие разработанных моделей, методов и алгоритмов
	владеет (высокий)	современными методами решения задач оптимального управления динамическими системами, основами численных методов решения краевых задач	Успешное и систематическое применение методов решения задач оптимального управления динамическими системами, численных методов решения краевых задач	Способность объяснить применение методов

Оценочные средства (ОС) для текущего контроля

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Устный опрос				
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
2	УО-2	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам / разделам дисциплины.
Письменные работы				
1	ПР-2	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.	Комплект контрольных заданий по вариантам.

График текущего контроля

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Этапы формирования	Оценочные средства
1	Темы 1-4	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум
2	Занятие 1-4	Умеет / Владеет	УО-1 Собеседование ПР-2 Контрольная работа
3	Темы 5-8	Знает	УО-1 Собеседование УО-2 Коллоквиум
4	Занятие 5-9	Умеет / Владеет	УО-1 Собеседование ПР-2 Контрольная работа

КОМПЛЕКСЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ АТТЕСТАЦИИ

Темы вопросов для собеседования по дисциплине «Метод конечных элементов»

1. Элементы теории обобщенных функций.
2. Пространства Соболева. Пространства следов.
3. Эквивалентность вариационной задачи и задачи минимизации квадратичного функционала.
4. Методы решения сеточных уравнений.
5. Применение математического моделирования в динамике жидкости. Примеры гидродинамических моделей.
6. Модели гидродинамики идеальной жидкости.
7. Модели гидродинамики вязкой жидкости.
8. Модели колебательных процессов.
9. Усложненные модели гидродинамики. Методы построения математических моделей.
10. Основные методы дискретизации краевых задач.
11. Сущность метода конечных разностей. Исследование сходимости метода.
12. Применение пакетов прикладных программ для дискретизации и численного решения краевых задач.
13. Сущность и основные особенности пакета FreeFem++.
14. Понятие обобщенной функции. Пространство обобщенных функций.
15. Коэрцитивные билинейные формы. Теорема Лакса-Мильграма.

Вопросы для коллоквиумов по дисциплине «Метод конечных элементов»

МОДУЛЬ 1. Вариационные формулировки основных краевых задач.

1. Сущность метода конечных элементов.
2. Постановки основных краевых задач: пяти задач для обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го и 4-го порядков и трех задач для уравнений второго порядка эллиптического типа.
3. Постановки основных краевых задач: задача Дирихле для простейшего ОДУ 2-го порядка (задача 1).
4. Задача Дирихле для ОДУ 2-го порядка с переменными коэффициентами (задача 2).
5. Смешанная краевая задача для ОДУ 2-го порядка с переменными коэффициентами (задача 3).
6. Задача Дирихле для ОДУ 4-го порядка с переменными коэффициентами (задача 4).
7. Смешанная краевая задача для ОДУ 4-го порядка (задача 5).
8. Смешанная краевая задача для двумерного уравнения Лапласа (задача 6).
9. Смешанная краевая задача для двумерного уравнения Гельмгольца (задача 7).
10. Третья краевая задача для уравнения конвекции-диффузии (задача 8).
11. Вариационные формулировки задачи 1.
12. Вариационные формулировки задач 2 и 3.

13. Вариационные формулировки задач 4 и 5.
14. Вариационные формулировки задач 6 и 7.
15. Вариационные формулировки задачи 8.

МОДУЛЬ 2. Проекционные методы дискретизации краевых задач.

1. Сущность метода проекций (моментов).
2. Метод коллокаций для задачи 1.
3. Метод Галеркина для задачи 1.
4. Метод Бубнова-Галеркина для задачи 1.
5. Методы Ритца и наименьших квадратов для задачи 1.
6. Основная теорема для метода Ритца.
7. Методы коллокаций, Галеркина, Ритца и наименьших квадратов для других одномерных задач.
8. Сущность метода проекций дискретизации многомерных краевых задач.
9. Методы коллокаций и Галеркина для задач 6 и 7.
10. Методы Бубнова-Галеркина и Ритца для задач 6 и 7.
11. Методы наименьших квадратов для задач 6 и 7.
12. Проекционные методы для задачи 8.

МОДУЛЬ 3. Метод конечных элементов дискретизации краевых задач.

1. Понятие сплайна. Степень и дефект сплайна.
2. Свойства сплайнов. Использование сплайнов в качестве базисных функций.
3. Применение МКЭ для решения задачи 1.
4. Исследование сходимости МКЭ для задачи 1.
5. Применение МКЭ для решения задачи 2.
6. Исследование сходимости МКЭ для решения задачи 2.
7. Применение МКЭ для решения задачи 3.
8. Исследование сходимости МКЭ для решения задачи 3.
9. Применение МКЭ для решения задач 4 и 5.
10. Основные этапы МКЭ для двумерных задач.
11. Триангуляция области и построение базисных функций. Формирование матрицы коэффициентов.
12. Введение барицентрических координат.
13. Формирование матрицы в случае прямоугольной области I.
14. Вычисление коэффициентов матрицы, отвечающих внутренним узлам.
15. Вычисление коэффициентов, обусловленных краевыми условиями 3-го рода.
16. Построение разностной схемы на основе МКЭ.
17. Исследование сходимости МКЭ для решения задачи 6.
18. Применение МКЭ для решения задачи 7.
19. Применение МКЭ для решения задачи 8.

Комплект заданий для контрольной работы

Задание 1. Начально-краевая задача для уравнения переноса.

$$\frac{\partial u}{\partial t} + a \frac{\partial u}{\partial x} = f \quad \text{в } Q = (0,1) \times (0,1),$$

$$u|_{t=0} = \varphi(x), \quad u|_{x=0} = g(t).$$

Требуется найти приближенное решение задачи с помощью метода конечных элементов. Применить схему метода для нахождения приближенного решения задачи в случае, когда

$$f = 0, \quad \varphi(x) = \sin 2\pi x, \quad g(t) = -\sin 2\pi t.$$

Шаг сетки выбирать равным 0.1, 0.05 и 0.025. Результаты выдать в виде таблицы ошибок между точным и приближенным решениями.

Задание 2. Начально-краевая задача для уравнения диффузии.

$$\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} = f \quad \text{в } Q = (0,1) \times (0,1)$$

$$u|_{t=0} = \varphi(x), \quad u|_{x=0} = g_1(t), \quad u|_{x=1} = g_2(t).$$

Применить метод конечных элементов для нахождения приближенного решения задачи в случае, когда:

а)
$$f = 2(x^2 - x)(2t - 1) - 4(t^2 - t), \quad x \in [0,1], \quad t \in (0,1].$$

Начальные и граничные условия определяются через точное решение:

$$u(x, t) = 2(t^2 - t)(x^2 - x).$$

б)
$$f = 4\pi^2 \sin 2\pi(x - t) - 2\pi \cos 2\pi(x - t),$$

$$\varphi(x) = \sin 2\pi x, \quad g_1(0, t) = -\sin 2\pi t, \quad g_2(1, t) = \sin 2\pi(1 - t).$$

Шаг сетки выбирать равным 0.1, 0.05 и 0.025. Результаты выдать в виде таблицы ошибок между точным и приближенным решениями.

Задание 3. Начально-краевая задача для двумерного уравнения диффузии.

$$\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} \right) = f \quad \text{в } \Omega \times (0, T), \quad \Omega = (0,1) \times (0,1),$$

$$u|_{t=0} = \varphi(x, y), \quad u|_{\Omega} = g(x, y, t).$$

Применить метод конечных элементов для нахождения приближенного решения задачи в случае, когда:

а)
$$f = 2(x^2 - x)(y^2 - y)(2t - 1) - 4(t^2 - t)(x^2 - x + y^2 - y).$$

Начальные и граничные условия определяются через точное решение:

$$u(x, t) = 2(t^2 - t)(x^2 - x)(y^2 - y).$$

б)
$$f = \pi \sin \pi x \sin \pi y (\cos \pi t + 2\pi \sin \pi t), \quad \varphi(x, y) = 0, \quad g(x, y, t) = 0.$$

Шаг сетки выбирать равным 0.1, 0.05 и 0.025. Результаты выдать в виде таблицы ошибок между точным и приближенным решениями.

ЗАЧЕТНО-ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Вопросы для подготовки к зачету

1. Сущность метода конечных элементов.
2. Постановки основных краевых задач: пяти задач для обыкновенных дифференциальных уравнений 2-го и 4-го порядков и трех задач для уравнений второго порядка эллиптического типа.
3. Сущность метода проекций (моментов).
4. Метод коллокаций для задачи 1.
5. Метод Галеркина для задачи 1.
6. Метод Бубнова-Галеркина для задачи 1.
7. Методы Ритца и наименьших квадратов для задачи 1.
8. Основная теорема для метода Ритца.
9. Методы коллокаций, Галеркина, Ритца и наименьших квадратов для других одномерных задач.
10. Сущность метода проекций дискретизации многомерных краевых задач.
11. Методы коллокаций и Галеркина для задач 6 и 7.
12. Методы Бубнова-Галеркина и Ритца для задач 6 и 7.
13. Методы наименьших квадратов для задач 6 и 7.
14. Проекционные методы для задачи 8.
15. Понятие сплайна. Степень и дефект сплайна.
16. Свойства сплайнов. Использование сплайнов в качестве базисных функций.
17. Применение МКЭ для решения задачи 1.
18. Исследование сходимости МКЭ для задачи 1.
19. Применение МКЭ для решения задачи 2.
20. Исследование сходимости МКЭ для решения задачи 2.
21. Применение МКЭ для решения задачи 3.
22. Исследование сходимости МКЭ для решения задачи 3.
23. Применение МКЭ для решения задач 4 и 5.
24. Основные этапы МКЭ для двумерных задач.
25. Триангуляция области и построение базисных функций. Формирование матрицы коэффициентов.
26. Введение барицентрических координат.
27. Формирование матрицы в случае прямоугольной области I.
28. Вычисление коэффициентов матрицы, отвечающих внутренним узлам.
29. Вычисление коэффициентов, обусловленных краевыми условиями 3-го рода.
30. Построение разностной схемы на основе МКЭ.
31. Исследование сходимости МКЭ для решения задачи 6.
32. Применение МКЭ для решения задачи 7.
33. Применение МКЭ для решения задачи 8.

Текущий контроль

Текущий контроль предполагает систематическую проверку усвоения учебного материала, сформированности знаний и умений, регулярно осуществляемую на протяжении изучения дисциплины, в соответствии с ее рабочей программой.

Состоит в проверке правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Основы научных исследований

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ
(физико-математические науки)

Паспорт ФОС

Формулировка требований	Этапы формирования	
Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Знает	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
	Умеет	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
	Владеет	навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Знает	Основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники.
	Умеет	Применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники.
	Владеет	Методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем
Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Знает	основные методы проведения научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
	Умеет	применять новейшие информационно-коммуникативные технологии при проведении научных исследований в области информатики и вычислительной техники; применять существующие методы решения задач, возникающих в области исследования, и предлагать их усовершенствование; применять существующие информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования, и предлагать их усовершенствование
	Владеет	культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-

		коммуникационных технологий
Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Знает	- Методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; - Основные особенности и закономерности развития методов исследования в области информатики и вычислительной техники.
	Умеет	- Применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; - Разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности; - Разрабатывать информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования.
	Владеет	Методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники.
Способность объективно оценивать результаты исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях	Знает	- Методологию оценивания результатов исследований; - Существующие результаты исследований, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях.
	Умеет	- Применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований; - Анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях; - Применять современные информационные технологии поиска информации о результатах исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях
	Владеет	- Методологией оценивания результатов исследований; - Современными информационными технологиями поиска необходимой информации в соответствующей области науки.
Способность представлять полученные результаты научно-	Знает	- Методы обоснования полученных результатов исследований; - Основные особенности и закономерности развития области информатики и вычислительной техники.

исследовательской деятельности на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав	Умеет	<ul style="list-style-type: none"> Анализировать альтернативные методы исследований, предназначенные для решения научных проблем; Применять современные информационные технологии поиска информации, необходимой для подготовки качественного представления результатов научно-исследовательской деятельности.
	Владеет	<ul style="list-style-type: none"> Методами подготовки научно-технических отчетов на высоком уровне и с учетом соблюдения авторских прав; Современными информационными технологиями представления результатов исследований.
Владение методами проведения патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав при создании инновационных продуктов в области информатики и вычислительной техники.	Знает	нормативно-правовые основы по защите авторских прав и лицензирования в области информатики и вычислительной техники
	Умеет	применять основные методологические принципы патентных исследований для лицензирования и защиты авторских прав; обосновывать преимущества разрабатываемых методов исследований; применять современные информационные технологии поиска информации, необходимой при проведении патентных исследований
	Владеет	методами проведения патентных исследований и представления их результатов; методами представления результатов патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав в области информатики и вычислительной техники

Шкала оценивания уровня сформированности знаний, умений и навыков

Этапы формирования		критерии	показатели
знает (пороговый уровень)	методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарны	Способность дать ответы на вопросы

		х	
умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	Способность пояснить выбор вариантов при выполнении проекта
владеет (высокий)	Навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Наличие обоснованных решений в выполненном проекте

знает (пороговый уровень)	основные системные методы проведения теоретических и эмпирических исследований в области информатики и вычислительной техники	сформированные представления об основных системных методах организации теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах
умеет (продвинутый)	применять основные системные методы при проведении теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Умеет отбирать и использовать системные методы, полностью учитывающие специфику организации теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Способность применить методы при выполнении индивидуального проекта
владеет (высокий)	методологией теоретических и экспериментальных исследований в области решаемых научных проблем	владеет методологией организации всех этапов теоретических и экспериментальных исследований в области информатики и вычислительной техники	Способность пояснить, какие этапы требуются при выполнении индивидуального проекта
знает (пороговый уровень)	Основные методы проведения научного исследования с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Сформированные знания методов проведения научного исследования с использованием подходящих новейших информационно-коммуникационных технологий	Способность дать ответы на вопросы
умеет (продвинутый)	применять новейшие информационно-коммуникативные технологии при проведении научных	Отбор новейших информационно-коммуникативных технологий, полностью учитывающих специфику	способность обосновать выбор подходящих методов

	исследований в области информатики и вычислительной техники; применять существующие методы решения задач, возникающих в области исследования, и предлагать их усовершенствование; применять существующие информационные системы для решения задач, возникающих в области исследования, и предлагать их усовершенствование	проводимых научных исследований в области информатики и вычислительной техники; поиск и отбор подходящих методов для решения задач, возникающих в области исследования, умение их усовершенствовать; отбор и использование современных информационных систем для проведения научных исследований с учетом специфики области исследований, умение их усовершенствовать	
владеет (высокий)	культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Полное владение культурой научного исследования в области информатики и вычислительной техники, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	способность выполнить поиск нужной информации
знает (пороговый уровень)	методологию создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; основные особенности и закономерности развития методов исследования в области	сформированные представления о методологии создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; сформированные представления об основных	Способность дать ответы на вопросы о существующих методах

	информатики и вычислительной техники	особенностях и закономерностях развития научного познания в области информатики и вычислительной техники	
умеет (продвинутый)	применять основные методологические принципы создания и обоснования новых методов исследования, используемых в области информатики и вычислительной техники; разрабатывать новые методы исследований и применять их в научно-исследовательской деятельности	Отбор и использование методологических принципов создания и обоснования новых методов исследования, учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники; разработка методов исследований, полностью учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники, умение их всегда корректно применять	Способность выбрать или разработать требуемые методы при выполнении индивидуального проекта
владеет (высокий)	методологией разработки новых методов исследований и их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники	Владеет и методологией разработки новых методов исследований и методологией их применения при решении задач в области информатики и вычислительной техники	Наличие методов в выполненных проектах
знает (пороговый уровень)	методологию оценивания результатов исследований;	Сформированное знание методологии оценивания результатов исследований с учетом их специфики; сформированное знание существующих результатов исследований, выполненных другими специалистами и в	Способность дать ответы на вопросы

		других научных учреждениях с учетом специфики выполняемых исследований	
умеет (продвинутый)	применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований; анализировать, сравнивать и обосновывать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами и в других научных учреждениях;	Умеет применять основные методологические принципы оценивания результатов исследований, учитывая специфику выполняемых работ; умеет анализировать и сравнивать результаты разрабатываемых методов исследований с результатами исследований и разработок, выполненных другими специалистами в других научных учреждениях, давать подробное обоснование результатов	Способность пояснить выбор и дать обоснование при выполнении индивидуального проекта
владеет (высокий)	методологией оценивания результатов исследований	Владеет методологией оценивания результатов исследований с учетом специфики выполняемых исследований	Наличие выполненного проекта
знает (пороговый уровень)	методы обоснования полученных результатов исследований; основные особенности и закономерности развития области информатики и вычислительной техники	Сформированные представления о методах обоснования полученных результатов исследований с учетом специфики области информатики и вычислительной техники; Сформированные представления об основных	Способность дать ответы на вопросы

		особенностях и закономерностях развития области информатики и вычислительной техники	
умеет (продвинутый)	анализировать альтернативные методы исследований, предназначенные для решения научных проблем	Анализ всех альтернативных методов и выбор наиболее подходящих для решения научных проблем в области исследования	Способность обосновать выбор методов при выполнении проекта
владеет (высокий)	современными информационными технологиями представления результатов исследований	владение современными информационными технологиями качественного представления всех результатов исследований	Наличие соответствующих фрагментов в обзоре
знает (пороговый уровень)	нормативно-правовые основы по защите авторских прав и лицензирования в области информатики и вычислительной техники	Знание нормативно-правовых основ по защите авторских прав и лицензирования в области информатики и вычислительной техники с учетом специфики проводимых исследований	Способность дать ответы на вопросы
умеет (продвинутый)	применять основные методологические принципы патентных исследований для лицензирования и защиты авторских прав; обосновывать преимущества разрабатываемых методов исследований; применять современные информационные технологии поиска информации, необходимой при проведении патентных исследований	Отбор и использование методологических принципов патентных исследований для лицензирования и защиты авторских прав, учитывающих специфику области информатики и вычислительной техники и специфику проводимых исследований; обоснование некоторых преимуществ разрабатываемых методов исследований; применение	Способность провести патентные исследования при выполнении проекта

		современных информационных технологий поиска информации, необходимой при проведении патентных исследований	
владелец (высокий)	методами проведения патентных исследований и представления их результатов; методами представления результатов патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав в области информатики и вычислительной техники	Владение методами проведения патентных исследований, представление их результатов с учетом специфики области информатики и вычислительной техники; выбор подходящих методов представления результатов патентных исследований, лицензирования и защиты авторских прав с учетом специфики области информатики и вычислительной техники	Способность дать обоснования результатам исследования

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы для подготовки к зачету

по дисциплине «Основы научных исследований»

1. Понятие «наука», его многозначность. Классификация наук. Научное исследование как форма существования и развития науки.
2. Наука и философия. Философия науки. Великие имена в истории науки.
3. Роль науки в развитии общества. Главные функции науки в обществе (познавательная, мировоззренческая, производственная, культурная, образовательная).
4. Система управления наукой и ее организационная структура.
5. Основные задачи Высшей аттестационной комиссии (ВАК). Российская академия наук (РАН) как высшее научное учреждение РФ. Научная деятельность в высшем учебном заведении. Научно-исследовательская работа аспирантов.
6. Организация подготовки научных и научно-педагогических работников в РФ. Аспирантура и докторантура.
7. Ученые степени (кандидат наук, доктор наук) и ученые звания (доцент, профессор).

8. Научное исследование: его сущность и особенности. Классификация научных исследований.
9. Методология научного исследования. Методология и научное познание.
10. Метод научного исследования. Метод и теория научного исследования. Теоретический и эмпирический уровни научного исследования.
11. Классификация методов (философские, общенаучные, частнонаучные). Методы междисциплинарного исследования.
12. Системный метод научных исследований, его сущность и основные характеристики. Классификация систем (статические, динамические, детерминистические, стохастические).
13. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании.
14. Этапы процесса моделирования. Классификация моделей и формы моделирования.
15. Математические модели и методы. Значение математических моделей в научных исследованиях, их основные типы (описательные, объяснительные, прогнозные, управленческие).
16. Планирование научной работы в научно-исследовательских организациях, вузах, на кафедрах. Основные этапы научного исследования.
17. Выбор темы научного исследования аспирантом, определение его цели и задач. Объект и предмет исследования. Факторы, определяющие выбор темы.
18. Информационное обеспечение научной работы аспиранта.
19. Интернет как источник научной информации. Библиотечные каталоги, их виды. Электронный каталог и электронная библиотека.
20. Методы обработки и хранения информации. Традиционные и современные носители информации.
21. Основные источники научной информации. Виды научных изданий. Виды учебных изданий.
22. Систематизация и анализ научной и учебной информации.
23. Методика чтения научной литературы. Виды чтения специальной литературы (просмотровое, ознакомительное, поисковое, изучающее).
24. Формы регистрации научной информации.
25. Ведение рабочих записей. Виды рабочих записей (план, выписки, тезисы, аннотации, резюме, конспект).
26. Виды научно-исследовательских работ аспиранта.
27. Реферат как научное произведение, его назначение и структура.
28. Научный доклад, его назначение и структура. Тезисы доклада.
29. Научная статья, ее структура и содержание. Теоретические и эмпирические статьи.
30. Методические рекомендации по разработке рефератов, докладов и статей. Этика научно-исследовательской работы аспиранта.
31. Функциональные стили современного русского литературного языка (разговорный, официально-деловой, публицистический, научный).
32. Языковые (лексические, грамматические, стилистические) особенности научного стиля. Требования к языку научной работы.
33. Редактирование научной работы. Приемы изложения научного

материала и его редактирования.

34. Требования к техническому оформлению научной работы (сокращение слов и словосочетаний, оформление таблиц, графиков и библиографического аппарата).

35. Доклад как форма представления результатов научно-исследовательской работы. Цель доклада, структура.

36. Современная мультимедийная презентация как средство представления доклада. Структура презентации, требования по оформлению.

37. Характеристика современных методов исследования в области информатики и вычислительной техники.

38. Анализ используемых методов исследования на примере диссертационной работы аспиранта.

39. Особенности методов исследования, используемых в диссертационной работе аспиранта.

40. Заключение как элемент отчета по научно-исследовательской работе. Требования к структуре и содержанию заключения. Доказательства достижимости цели научно-исследовательской работы.

41. Патентные исследования - обязательная составная и неотъемлемая часть процесса выполнения научно-исследовательских работ.

42. Современные требования к проведению патентных исследований.

43. Понятие авторского права.

44. Особенности лицензирования в области информатики и вычислительной техники.

45. Анализ информационных источников, определяющих нормативно-правовые основы по защите авторских прав и лицензирования в области информатики и вычислительной техники.

Оценочные средства для текущего контроля

Темы индивидуальных творческих заданий по дисциплине Основы научных исследований

1. Обоснование темы научно-исследовательской работы. Определение цели и задач исследования
2. Обзор информации по теме диссертационной работы

Перечень дискуссионных тем для дискуссии по дисциплине Основы научных исследований

1. Становление и развитие науки
2. Этика научно-исследовательской работы
3. Методология выполнения работы на соискание ученой степени кандидата наук
4. Методы научных исследований, применяемые в диссертационных исследованиях
5. Основные источники научной информации

6. Виды научно-исследовательских работ аспиранта

Перечень дискуссионных тем для круглого стола по дисциплине Основы научных исследований

1. Основные направления научно-исследовательской работы в России»
2. Системный метод – особый способ исследования»
3. Математическое моделирование – эффективный метод проведения научных исследований»

Темы рефератов

по дисциплине Основы научных исследований

1. Великие имена в истории физико-математических, технических наук.
2. Ученые степени и ученые звания в истории отечественной науки и высшего образования.
3. Ученые степени и ученые звания в истории зарубежной науки и высшего образования (Германия, Англия, Франция, США).
4. Академические звания в России и за рубежом.
5. Виды научно-исследовательских работ.
6. Виды диссертационных научно-исследовательских работ (в России, за рубежом). Основные требования, предъявляемые к ним.
7. Современное информационное обеспечение научной работы.
8. Электронная библиотека в вузе.

Темы индивидуальных творческих заданий по дисциплине Основы научных исследований

1. Оформление введения к научно-исследовательской работе аспиранта
2. Обсуждение примера подготовленной презентации о результатах научного исследования
3. Заключение как элемент отчета по научно-исследовательской работе
4. Анализ информационных источников, определяющих нормативно-правовые основы по защите авторских прав и лицензированию в области информатики и вычислительной техники

Перечень дискуссионных тем для дискуссии по дисциплине Основы научных исследований

1. Выполнение требований к языку и оформлению научных работ на примере выполненных научно-исследовательских работ
2. Методы исследования в области информатики и вычислительной техники на примере диссертационной работы аспиранта

Перечень дискуссионных тем для круглого стола по дисциплине Основы научных исследований

1. «Требования к диссертационной работе на соискание ученой

степени кандидата наук»

2. Особенность методов исследования, используемых в диссертационной работе аспиранта

3. Патентные исследования - обязательная составная и неотъемлемая часть процесса выполнения научно-исследовательских работ.

Темы рефератов

по дисциплине Основы научных исследований

1. Особенности проведения научных исследований в условиях информатизации современного общества.

2. Основные современные источники научной информации.

3. Ресурсы сети Интернет в научных исследованиях: преимущества и недостатки.

4. Этика научно-исследовательской работы.

5. Значение системы «Антиплагиат» для обеспечения качества научно-исследовательской работы.

6. Результаты научных исследований как интеллектуальная собственность.

7. Место научной подготовки специалиста в новой образовательной парадигме.

8. История, характеристика, современная структура дальневосточного отделения российской академии наук.

9. Культура устной и письменной речи ученого и преподавателя вуза.

10. Особенности научного стиля современного русского литературного языка.

11. Комплексная языковая подготовка исследователя (родной и иностранный языки, культура речи, терминоведение и др.) как неотъемлемый компонент научной подготовки.

12. Виды научных публикаций (обзор).

13. Редактирование и рецензирование научных работ.

14. История, характеристика, современная структура российской академии наук.

15. Существуют ли в Дальневосточном федеральном университете реальные условия для научно-исследовательской работы аспирантов? (Ваше видение проблемы).

16. Особенности современного научного ландшафта России.

17. Отечественные (советские, российские) лауреаты Нобелевских премий.

18. Особенности представления результатов научного исследования в докладах в условиях информатизации современного общества.

19. Особенности подготовки реферата.

20. История, современное состояние высшей аттестационной комиссии в России.

Текущий контроль

Текущий контроль предполагает систематическую проверку усвоения учебного материала, сформированности компетенций или их элементов,

регулярно осуществляемую на протяжении изучения дисциплины, в соответствии с ее рабочей программой.

Состоит в проверке правильности выполнения заданий по самостоятельной работе. Задание зачтено, если нет ошибок. По текущим ошибкам даются пояснения.

Критерии оценки проектов

- 100-86 баллов выставляется, если аспирант точно определил содержание и составляющие части задания, умеет аргументировано отвечать на вопросы, связанные с заданием. Продемонстрировано знание и владение навыками самостоятельной исследовательской работы по теме. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 85-76 - баллов - работа аспиранта характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет.

- 75-61 балл – проведен достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимание базовых основ и теоретического обоснования выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы

- 60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок смыслового содержания раскрываемой проблемы

Шкала оценивания проектов

Менее 60 баллов	Не зачтено
От 61 до 75 баллов	зачтено
От 76 до 85 баллов	зачтено
От 86 до 100 баллов	зачтено