

Программа утверждена на заседании кафедры прикладной механики и управления механико-математического факультета МГУ 19.11.2014
(протокол № 6)

Заведующий кафедрой гидромеханики
механико-математического факультета МГУ
д.ф.-м.н., профессор _____ Александров В.В..

Рабочая программа дисциплины (модуля)

1. Код и наименование дисциплины (модуля) Математические модели навигационных систем.
2. Уровень высшего образования – подготовка научно-педагогических кадров в специалитете.
3. Направление подготовки: 01.06.01 — «Математика и механика».
Направленность программы:
специальность 01.02.01 — «Теоретическая механика»
4. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП: вариативная часть ООП.
Тип дисциплины (модуля) по характеру ее освоения:
электив на любом периоде обучения
5. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции	Планируемые результаты обучения по
--------------------------------	---

<i>(код компетенции)</i>	<i>дисциплине (модулю)</i>
<i>УК-1</i>	З1 (УК-1) Знать 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 У1 (УК-1) Уметь анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
<i>ОПК-1</i>	З1 (ОПК-1) Знать основные понятия, результаты и задачи фундаментальной математики и механики. У1 (ОПК-1) Уметь применять основные математические методы и алгоритмы для решения стандартных задач математики. В1 (ОПК-1) Владеть методами математического моделирования.
<i>ПК-10</i>	З (ПК-10)-1 Знать основные и специальные разделы теоретической и прикладной механики, качественные и количественные методы исследования механических систем, современные тенденции в разработке моделей механики У (ПК-10)-1 Уметь физически корректно ставить задачи инерциальной навигации, выбирать методы их анализа и решения, представлять и интерпретировать полученные результаты, давать качественные заключения о поведении навигационных систем, анализировать протекающие процессы

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся:

Объем дисциплины (модуля) составляет 4 зачетных единицы, всего 144 часа, из которых 72 часа составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (66 часов занятия лекционного типа, 0 часов занятия семинарского типа (семинары, научно-практические занятия, лабораторные

работы и т.п.), 2 часа групповые консультации, 2 часа индивидуальные консультации, 0 часов мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа мероприятия промежуточной аттестации), 72 часа составляет самостоятельная работа студента.

7. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:
Знание основ теоретической механики.

8. Формат обучения: аудиторные занятия.

9. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и <u>краткое</u> содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы					Самостоятельная работа обучающегося, часы			
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.	Всего	Выполнение домашних заданий	Подготовка рефератов и т.п..	Всего
<p>Часть 1.</p> <p>Теоретические основы метода инерциальной навигации. Автономная система инерциальной навигации. Уравнения ошибок инерциальных навигационных систем. Определение при помощи ИНС ориентации корпуса объекта.</p> <p>Общая постановка задачи коррекции. Краткий обзор методов оптимального и субоптимального оценивания линейных систем. Калибровка и выставка инерциальных навигационных систем. Основные виды навигационной информации, дополнительной по отношению к инерциальной. Формирование сигналов коррекции.</p>	72	36	0	0	0	0	36	0	0	36
<p>Часть 2.</p> <p>Математические модели спутниковой навигации. Системы GPS/ГЛОНАСС.</p> <p>Описание спутниковых навигационных систем GPS/ГЛОНАСС. Режимы функционирования. Орбитальное движение навигационных спутников. Модели первичных спутниковых измерений. Навигационные задачи и алгоритмы обработки первичных измерений СНС в стандартном режиме. Навигационные задачи и алгоритмы обработки первичных измерений СНС в дифференциальном режиме. Интегрированные ИНС-СНС решения: слабо связанная и тесно связанная интеграция. Задача ориентации при помощи разнесенных спутниковых антенн.</p>	72	30	0	2	2	0	34	0	0	36

.										
Промежуточная аттестация: экзамен	XXX	X	2				XX			
Итого	144	66	0	2	2	2	72	0	0	72

10. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю):

Научная библиотека МГУ им. А.М.Горького

Электронная библиотека попечительского совета механико-математического факультета МГУ (lib.mexmat.ru)

11. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю).

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю) и ШКАЛА оценивания					ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ
	1	2	3	4	5	
31 (УК-1) Знать 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	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	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 междисциплинарных	Индивидуальное собеседование
У1 (УК-1) Уметь анализировать альтернативные варианты	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать	В целом успешно, но не систематически ос-	В целом успешно, но содержащие отдельные	Сформированное умение анализировать	Практические контрольные задания

тивны варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов		альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	щественные анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	
31 (ОПК1)	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	Неполные представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	Сформированные систематические представления о результатах, проблемах, методах научных исследований в области математики и смежных областях	Индивидуальное собеседование
У1 (ОПК1)	Отсутствие умений	Фрагментарное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	В целом успешное, но не систематическое умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	Сформированное умение разработки и применения методов и алгоритмов научных исследований	Практические контрольные задания
3 (ПК-10)-1 Знать основные и специальные разделы теоретической, прикладной механики, качественные и количественные методы исследования механических систем, современные тенденции в разработке моделей механики	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных и специальных разделах теоретической механики, методах исследования механических систем, современных тенденциях в механике	Неполные представления об основных и специальных разделах теоретической механики, методах исследования механических систем, современных тенденциях в механике	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных и специальных разделах теоретической механики, методах исследования механических систем, современных тенденциях в механике	Сформированные систематические представления об основных и специальных разделах теоретической механики, современных тенденциях в разработке моделей механики	Индивидуальное собеседование

У (ПК-10)-1 Уметь физически корректно ставить задачи прикладной и теоретической механики, выбирать методы их анализа и решения, представлять и интерпретировать полученные результаты, давать качественные заключения о поведении сложных механических систем, анализировать протекающие процессы	Отсутствие умений	Фрагментарное умение физически корректно ставить задачи прикладной и теоретической механики, выбирать методы их анализа и решения, представлять и интерпретировать полученные результаты, давать качественные заключения о поведении сложных механических систем, анализировать протекающие процессы	В целом успешное, но не систематическое умение физически корректно ставить задачи прикладной и теоретической механики, выбирать методы их анализа и решения, представлять и интерпретировать полученные результаты, давать качественные заключения о поведении сложных механических систем, анализировать протекающие процессы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение физически корректно ставить задачи прикладной и теоретической механики, выбирать методы их анализа и решения, представлять и интерпретировать полученные результаты, давать качественные заключения о поведении сложных механических систем, анализировать протекающие процессы	Сформированное умение физически корректно ставить задачи прикладной и теоретической механики, выбирать методы их анализа и решения, представлять и интерпретировать полученные результаты, давать качественные заключения о поведении сложных механических систем, анализировать протекающие процессы	Практические контрольные задания
---	-------------------	--	--	--	---	----------------------------------

- Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций:

Сформулировать замкнутую механическую модель для описания указанного явления

Указать, применима ли указанная механическая модель для описания заданного класса задач навигации.

- Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения:

—

12. Ресурсное обеспечение:

Перечень основной и дополнительной учебной литературы

1. Голован А.А., Парусников Н.А. Математические основы навигационных систем. Часть I. Математические модели инерциальной навигации. 3-е издание, испр. и. доп. –М.: МАКС Пресс, 2011. -136 с. .
2. Голован А.А., Парусников Н.А. Математические основы навигационных систем Часть II. Приложения методов оптимального оценивания к задачам навигации. -2-е издание исправленное и дополненное. . –М.: МАКС Пресс, 2012. -172 с.
3. Вавилова Н.Б., Голован А.А., Парусников Н.А., Трубников С.А. Математические модели и алгоритмы обработки измерений спутниковой навигационной системы GPS. Стандартный режим. М.: Изд-во МГУ Москва, 2009, 96 с.

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:
Электронная библиотека попечительского совета механико-математического факультета МГУ (lib.mexmat.ru)
- Перечень используемых информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса, включая программное обеспечение, информационные справочные системы (при необходимости):
Мультимедийные средства представления информации (мультимедиа-проектор)
- Описание материально-технической базы:
- Мультимедийные средства представления информации (персональный компьютер, мультимедиа-проектор)
- Традиционные средства представления информации (доска меловая; доска пластиковая)

13. Язык преподавания.

Русский, при желании, английский

14. Преподаватель (преподаватели).

А.А. Голован, д.ф.-м.н.