


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры дифференциальных
уравнений протокол от «11» марта 2022 г. № 8

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета математики и
информационных технологий

Зав. кафедрой  /М.Г. Юмагулов

 /З.Ю. Фазуллин

«21» марта 2022 г.

**УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ПОДГОТОВКА КАДРОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ
ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Асимптотические методы в небесной механике
Вариативная часть

Направление подготовки
01.06.01 – Математика и механика


Направленность (профиль) подготовки
Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление

Квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная, заочная

Уфа – 2022 г.

Разработчик (разработчики):

 / д.ф.-м.н., профессор, профессор Юмагулов М.Г.
(подпись) (ученая степень, ученое звание, должность, фамилия и.о.)

Рабочая программа дисциплины (модуля) утверждена на заседании кафедры дифференциальных уравнений, протокол № 8 от «11» марта 2022 г.

Зав. кафедрой  / М.Г. Юмагулов

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы	11
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
Приложение №1	14
Приложение №2	17

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения ¹		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p>1. Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – фундаментальные понятия, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – современное состояние в науке; – классические и современные асимптотические методы в небесной механике. 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»	
Умения	<p>1. Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – применять классические и современные асимптотические методы в небесной механике. 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»	
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>1. Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, 	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской ра-	

	утверждений) связанных с асимптотическими методами в небесной механике.	боты и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»	
--	---	---	--

2. Цели и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Асимптотические методы в небесной механике» относится к *вариативной* части.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре – очная форма обучения, на 3 курсе в 5,6 семестрах – заочная форма обучения.

Цели: дисциплина «Асимптотические методы в небесной механике» направлена на изучение современных асимптотических методов в небесной механике, необходимых для успешной работы аспиранта по направлению подготовки 01.06.01 – «Математика и механика», формирование у аспирантов знаний и умений, позволяющих им проводить самостоятельные исследования, как в теоретических, так и прикладных разделах современной математики.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин, как «Дифференциальные уравнения», «Уравнения в частных производных», «Численные методы», «Теоретическая механика» и спецкурсов «Нелинейная динамика», «Асимптотические методы в теории дифференциальных уравнений», основы которых даются при обучении по программам бакалавриата и магистратуры.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1 (очная форма обучения) и Приложении №2 (заочная форма обучения).

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции

ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требова-

ниям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление»

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: – фундаментальные понятия, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – современное состояние в науке; – классические и современные асимптотические методы в небесной механике.	Неполные представления о – фундаментальных понятиях, связанных с асимптотическими методами в небесной механике; – современном состоянии в науке; – классических и современных асимптотических методах в небесной механике.	Сформированные систематические представления о – фундаментальных понятиях, связанных с асимптотическими методами в небесной механике; – современном состоянии в науке; – классических и современных асимптотических методах в небесной механике.
Второй этап (уровень)	Уметь: – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – применять классические и современные асимптотические методы в небесной механике.	Фрагментарные умения – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – применять классические и современные асимптотические методы в небесной механике.	Сформированные умения – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – применять классические и современные асимптотические методы в небесной механике.
Третий этап (уровень)	Владеть: – навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений) связанных с асимптотическими методами в небесной механике.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений) связанных с асимптотическими методами в небесной механике.	Успешное владение навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений) связанных с асимптотическими методами в небесной механике.

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	Знать: – фундаментальные понятия, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – современное состояние в науке; – классические и современные асимптотические методы в небесной механике.	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».	Письменный опрос, реферат, зачет
2-й этап Умения	Уметь: – четко формулировать и доказывать теоремы, связанные с асимптотическими методами в небесной механике; – применять классические и современные асимптотические методы в небесной механике.	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».	Письменный опрос, реферат, зачет
3-й этап Владение навыками	Владеть: – навыками анализа классических результатов (теорем, лемм, утверждений) связанных с асимпто-	ПК-1: способностью к самостоятельному проведению научно-исследовательской работы и получению	Письменный опрос, реферат, зачет

	<p>тическими методами в небесной механике.</p>	<p>научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направленности (научной специальности) «Дифференциальные уравнения, динамические системы и оптимальное управление».</p>	
--	--	--	--

Программа зачета (вопросы)

1. Метод малого параметра приближенного построения решения задачи Коши.
2. Периодическая задача для дифференциального уравнения. Критерий существования и единственности решения периодической задачи для линейного уравнения (отсутствие резонанса).
3. Критерий существования решения периодической задачи для линейного уравнения (резонансный случай).
4. Метод малого параметра приближенного построения решения периодической задачи для нелинейного дифференциального уравнения в окрестности точки равновесия (отсутствие резонанса).
5. Метод малого параметра приближенного построения решения периодической задачи для нелинейного дифференциального уравнения в окрестности точки равновесия (резонансный случай).
6. Элементы теории Флоке для периодической линейной системы дифференциальных уравнений. Мультипликаторы системы. Устойчивость системы.
7. Метод М.Розо исследования устойчивости решений линейной периодической системы с малым параметром.
8. Задача трех тел: постановка, дифференциальные уравнения плоской ограниченной эллиптической задачи трех тел, точки либрации, определение треугольных точек либрации.
9. Переход к нормальной системе, дифференциальные уравнения задачи в окрестности треугольной точки либрации (основное уравнение).
10. Исследование собственных значений матрицы линеаризованной задачи.
11. Периодическая задача для основного уравнения. Резонансные и нерезонансные ситуации.
12. Метод малого параметра приближенного построения периодических решений в окрестности точки либрации задачи трех тел в резонансных и нерезонансных ситуациях.

Билет на зачет состоит из трех основных вопросов и одного дополнительного вопроса программы зачета.

Образец билета на зачет:

**ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»
Факультет математики и информационных технологий
Кафедра дифференциальных уравнений
Направление подготовки 01.06.01 Математика и механика
Направленность «Дифференциальные уравнения, динамические системы
и оптимальное управление»
Билет № _____
по дисциплине «Асимптотические методы в небесной механике»
(20__ – 20__ уч. год)**

1. Метод малого параметра приближенного построения решения задачи Коши.
2. Элементы теории Флоке для периодической линейной системы дифференциальных уравнений.
3. Исследование собственных значений матрицы линеаризованной задачи.

Зав. кафедрой

М.Г. Юмагулов

Каждый вопрос билета оценивается в 20 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на зачете:

Критерии оценки (в баллах):

- **17-20 баллов** выставляется аспиранту, если студент дал полный, развернутый ответ на основной вопрос билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Аспирант без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **12-16 баллов** выставляется аспиранту, если он раскрыл основной вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **7-11 баллов** выставляется аспиранту, если при ответе на основной вопрос им допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-6 баллов** выставляется аспиранту, если ответ на основной вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Аспирант не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Вопросы для письменного опроса в течение семестра

1. Критерий существования и единственности решения периодической задачи для линейного уравнения (резонансный случай).

2. Критерий существования и единственности решения периодической задачи для линейного уравнения (нерезонансный случай).
3. Метод М. Розо исследования устойчивости решений линейной периодической системы с малым параметром.
4. Определение треугольных точек либрации.
5. Исследование собственных значений матрицы линеаризованной задачи.
6. Периодическая задача для основного уравнения. Резонансная ситуация.
7. Периодическая задача для основного уравнения. Нерезонансная ситуация.
8. Дифференциальные уравнения плоской ограниченной эллиптической задачи трех тел.
9. Постановка задачи трех тел.
10. Элементы теории Флоке для периодической линейной системы дифференциальных уравнений.

Каждому аспиранту дается 3 вопроса. Каждый из ответов на эти вопросы может быть оценен от 0 до 5 баллов.

Критерии оценки (в баллах):

- 5 баллов выставляется аспиранту, если он дал полный, развернутый ответ на вопрос.

- 4 балла выставляется аспиранту, если он раскрыл основной вопрос, однако допущены неточности в определении основных понятий.

- 2-3 балла выставляется аспиранту, если при ответе на вопрос им допущены несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами.

- 0-2 балла выставляется аспиранту, если ответ на основной вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов.

Темы рефератов

Каждому аспиранту предоставляется возможность выбрать тему для написания реферата из списка, представленного ниже. В конце семестра аспирант должен представить преподавателю реферат.

1. Пространственная ограниченная задача трех тел.
2. Плоская круговая задача трех тел.
3. Задача Хилла.
4. Прямолинейные точки либрации.
5. Устойчивость треугольных точек либрации.
6. Методы Чезари и Штокало исследования устойчивости линейных периодических систем с малым параметром.

За выполнение реферата аспирант может получить от 0 до 15 баллов.

- 15 баллов выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом полностью раскрыта тема реферата, использовано достаточное количество источников литературы, приведено достаточное количество примеров.

- 9-14 баллов выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом полностью

раскрыта тема реферата, но использовано недостаточное количество источников литературы или приведено недостаточное количество примеров.

- **4-8 баллов** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом не полностью раскрыта тема реферата или использовано недостаточное количество источников литературы и приведено недостаточное количество примеров.

- **1-3 балла** выставляется аспиранту, если он сделал реферат, при этом не полностью раскрыта тема реферата, использовано недостаточное количество источников литературы и приведено недостаточное количество примеров.

- **0 баллов** выставляется аспиранту, если он не сделал реферат.

Аспиранту выставляется зачет, если им набрано 60 и более баллов, например,

1. при ответе на билет зачета набрано 40 и более баллов;
2. за выполнение реферата набрано 7 и более баллов;
3. за теоретический опрос набрано 8 и более баллов.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. **Пуанкаре А.Ж.** Новые методы небесной механики. Избранные труды в 3 томах. Т.1. М.: Наука. 1971. 768 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=447995&sr=1
2. **Пуанкаре А.Ж.** Лекции по небесной механике. М.: Наука. 1965. 573 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=44311&sr=1

Дополнительная литература:

3. **Маслов В.П.** Асимптотические методы и теория возмущений.— М. : Наука, 1988 .— 308 с.
4. **Дубошин Г.Н.** Небесная механика : основные задачи и методы.— Изд. 3-е, доп. — М. : Физматгиз, 1975 .— 800 с.
5. **Розо М.** Нелинейные колебания и теория устойчивости. – М.: Наука, 1971. 288 с.
6. **Боголюбов , Н. Н.** Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний / Н. Н. Боголюбов , Ю. А. Митропольский .— 4-е изд., испр. и доп. — М. : Наука, 1974 .— 504 с.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая современные профессиональные базы данных (в том числе международные реферативные базы данных научных изданий) и информационные справочные системы

1. Библиотека Башкирского государственного университета <http://lib.bashedu.ru>
2. Электронно-библиотечная система БашГУ <https://elib.bashedu.ru>
3. ЭБС «ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>
4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>

5. eLIBRARY.RU. – Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>
6. Windows 8 Russian, Windows Professional 8 Russian Upgrade.
7. Microsoft Office Standard 2013 Russian.
8. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License.

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
1	2	3
<i>Аудитория № 501, аудитория № 523</i>	<i>Лекции, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль и промежуточная аттестация</i>	<p align="center">Аудитория № 501</p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер и системный блок /Core i5-4460(3.2)/CIGABAYTE GV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер Logitech Wireless Presenter R400 (210134000003592), проектор Sony VPL-DX270, экран ручной View Screen Lotus 244x183 WLO-4304.</p>
<i>Аудитория 522 – лаборатория компьютерного моделирования, аудитория № 523, аудитория 525 – лаборатория математического моделирования.</i>	<i>Семинарские занятия</i>	<p align="center">Аудитория № 523</p> <p>Учебная мебель, доска</p>
<i>Аудитория 426, Читальный зал №2 (физико-математический корпус)</i>	<i>Самостоятельная работа</i>	<p align="center">Аудитория № 522 – лаборатория компьютерного моделирования</p> <p>Учебная мебель, доска, персональный компьютер LenovoThinkCentre A70z IntelPentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер LessarLS/LU-N24KB2.</p> <p align="center">Аудитория 525 – лаборатория математического моделирования</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G /DVDW - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p align="center">Аудитория № 426</p> <p>Учебная мебель, доска, персональные компьютеры Lenovo Think Centre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19» – 13 шт., шкаф TLK TWP-065442-GGY.</p> <p align="center">Читальный зал № 2</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт., принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. 3. Maple 16: Universities or Equivalent Degree Granting Institutions New License. Договор № 263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплины «Асимптотические методы в небесной механике» на 6 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР) включая подготовку к экзамену/зачету	64

Формы контроля:
зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские заня- тия, лабораторные работы, самостоятель- ная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и допол- нительная литера- тура, рекомендуе- мая студентам (но- мера из списка)	Задания по само- стоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успевае- мости (коллоквиу- мы, контрольные работы, компью- терные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Периодическая задача для диффе- ренциального уравнения. Крите- рий существования и единствен- ности решения периодической задачи для линейного уравнения (резонансный и нерезонансный случаи).	2	-	12	[1]-[7]	Изучение рекомендуе- мой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
2.	Метод малого параметра приближенного построения решения периодической задачи для нелинейного дифференциального уравнения в окрестности точки равновесия (резонансный и нерезонансный случаи).	-	2	10	[1]-[7]	Изучение рекомендуе- мой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
3.	Элементы теории Флоке для пе- риодической линейной системы дифференциальных уравнений. Мультипликаторы системы. Устойчивость системы. Метод М. Розо исследования устойчивости решений линейной периодиче- ской системы с малым парамет- ром.	-	2	10	[1]-[7]	Изучение рекомендуе- мой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет

4.	Задача трех тел: постановка, дифференциальные уравнения плоской ограниченной эллиптической задачи трех тел, точки либрации, определение треугольных точек либрации.	-	-	12	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
5.	Нормальная система дифференциальных уравнений задачи в окрестности треугольной точки либрации (основное уравнение). Исследование собственных значений матрицы линеаризованной задачи.	-	-	10	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
6.	Периодическая задача для основного уравнения. Резонансные и нерезонансные ситуации. Метод малого параметра приближенного построения периодических решений в окрестности точки либрации задачи трех тел в резонансных и нерезонансных ситуациях.	-	-	10	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
Всего часов:		2	4	64			

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Асимптотические методы в небесной механике» на 5,6 семестр
(наименование дисциплины)

заочная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	2
практических	4
контроль самостоятельной работы (КСР)	2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	58
Учебных часов на подготовку к экзамену/ зачету/ дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля:
зачет 6 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)			Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8
	5 семестр						
1.	Периодическая задача для дифференциального уравнения. Критерий существования и единственности решения периодической задачи для линейного уравнения (резонансный и нерезонансный случаи).	2	-	9	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
2.	Метод малого параметра приближенного построения решения периодической задачи для нелинейного дифференциального уравнения в окрестности точки равновесия (резонансный и нерезонансный случаи).	-	2	9	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
3.	Задача трех тел: постановка, дифференциальные уравнения плоской ограниченной эллиптической задачи трех тел, точки либрации, определение треугольных точек либрации.	-	-	12	[1]-[7]		
	6 семестр						
4.	Элементы теории Флоке для пе-	-	2	8	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет

	<p>риодической линейной системы дифференциальных уравнений. Мультипликаторы системы. Устойчивость системы.</p> <p>Метод М.Розо исследования устойчивости решений линейной периодической системы с малым параметром.</p>						
5.	<p>Нормальная система дифференциальных уравнений задачи в окрестности треугольной точки либрации (основное уравнение). Исследование собственных значений матрицы линеаризованной задачи.</p>	-	-	10	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
6.	<p>Периодическая задача для основного уравнения. Резонансные и нерезонансные ситуации.</p> <p>Метод малого параметра приближенного построения периодических решений в окрестности точки либрации задачи трех тел в резонансных и нерезонансных ситуациях.</p>	-	-	10	[1]-[7]	Изучение рекомендуемой литературы	Письменный опрос, реферат, зачет
Всего часов:		2	4	58			