

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

Актуализировано:  
на заседании кафедры  
протокол № 9 от 21.06.2017 г.

Зав. кафедрой  /Ишкин Х.К.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета математики и  
информационных технологий

 /Ефимов А.М.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (РПД)

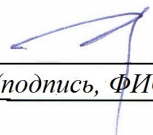
дисциплина Асимптотические методы и специальные функции

Цикл Б1.В.ДВ.2 Дисциплины (модули), дисциплина по выбору  
(Цикл дисциплины и его часть)

Направление подготовки  
01.03.01 «Математика»

Профиль подготовки  
«Вещественный, комплексный и функциональный анализ»

Квалификация  
Бакалавр

Разработчик (составитель) зав. кафедрой, д.ф.-м.н., доцент должность, уч. степень, уч. звание	 / ИШКИН Х.К. (подпись, ФИО)
---	--

Для приема: 2016

Уфа — 2017

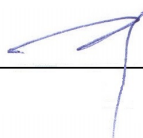
Составитель: зав. кафедрой матанализа, д.ф.-м.н. Ишкин Х.К.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры математического анализа протокол № 9 от «21» июня 2017 года

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры кафедры математического анализа:

- обновлен список литературы,
- обновлены фонды оценочных средств,
- обновлен необходимый комплект лицензионного программного обеспечения,
- обновлен перечень современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем, протокол № 7 от «25» июня 2018 года.

Заведующий кафедрой

  
\_\_\_\_\_/ Ишкин Х.К.

# Содержание

<b>1</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Цели и место дисциплины в структуре ООП ВО</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Фонд оценочных средств</b>	<b>6</b>
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 . . . . .	6
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 . . . . .	9
	Рейтинг-план дисциплины . . . . .	9
	Экзамен . . . . .	9
	Контрольные работы . . . . .	12
<b>5</b>	<b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)</b>	<b>13</b>
5.1	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины . . . . .	13
5.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины . . . . .	15
	А. Ресурсы «Интернет» . . . . .	15
	В. Программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины	15
<b>6</b>	<b>Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине</b>	<b>16</b>
	<b>Приложение № 1: Содержание рабочей программы</b>	<b>18</b>
	<b>Приложение № 2: Рейтинг-план дисциплины</b>	<b>22</b>

# 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (с ориентацией на карты компетенций)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
1	2	3	4
Знания	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание материала по предмету;</li> <li>• основные методы решения задач;</li> <li>• основные теоремы преподаваемой дисциплины</li> </ul>	ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	
Умения	<p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• решать задачи по преподаваемой дисциплине;</li> <li>• определять корректность поставленной задачи;</li> <li>• применять на практике знания по предмету</li> </ul>	ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	

1	2	3	4
Владения (навыки/опыт деятельности)	Владеть <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками корректной постановки задач;</li> <li>• классическими и современными методами дисциплины;</li> <li>• понятийным аппаратом предмета</li> </ul>	ПК-1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области	

## 2 Цели и место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Асимптотические методы и специальные функции» относится к вариативной части. Дисциплина изучается на III курсе в VI семестре.

Целями освоения дисциплины (модуля) «Асимптотические методы и специальные функции» являются:

- формирование у студентов фундаментальной базы, основанной на единстве применения асимптотических методов и теории специальных функций для исследования спектральных свойств дифференциальных операторов;
- овладение асимптотическими методами в сочетании с теорией специальных функций в различных областях анализа;
- формирование практических навыков решения задач, связанных с применением асимптотических методов и теории специальных функций.

Для успешного изучения дисциплины «Асимптотические методы и специальные функции» необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин: математический анализ, комплексный анализ, функциональный анализ, дифференциальные уравнения, уравнения математической физики, алгебра, геометрия.

Знания по асимптотическим методам и специальным функциям являются важной составляющей общей математической культуры выпускника. Эти знания необходимы для освоения дисциплин: «функциональный анализ», «уравнения в частных производных», «теория вероятностей», «математическая статистика».

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4 Фонд оценочных средств

### 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

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование компетенции ПК–1: способность к определению общих форм и закономерностей отдельной предметной области.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Первый этап (уровень)	Знать: содержание материала по предмету, основные методы решения задач, основные теоремы преподаваемой дисциплины	Фрагментарные представления о содержании материала по предмету, основных методах решения задач, основных теоремах преподаваемой дисциплины	Неполные представления о содержании материала по предмету, основных методах решения задач, основных теоремах преподаваемой дисциплины	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о содержании материала по предмету, основных методах решения задач, основных теоремах преподаваемой дисциплины	Сформированные систематические представления о содержании материала по предмету, основных методах решения задач, основных теоремах преподаваемой дисциплины

Второй этап (уровень)	Уметь: решать задачи по преподаваемой дисциплине, определять корректность поставленной задачи, применять на практике знания по предмету	Не умеет решать задачи по преподаваемой дисциплине, определять корректность поставленной задачи, применять на практике знания по предмету	В целом умеет решать задачи по преподаваемой дисциплине, но не умеет определять корректность поставленной задачи и применять знания по предмету на практике	В целом умеет решать задачи по преподаваемой дисциплине, определять корректность поставленной задачи, но не имеет применять знания по предмету на практике	Умеет решать задачи по преподаваемой дисциплине, определять корректность поставленной задачи, применять на практике знания по предмету
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками корректной постановки задач, классическими и современными методами дисциплины, понятийным аппаратом предмета	Фрагментарное владение понятийным аппаратом предмета, классическими и современными методами дисциплины, навыками корректной постановки задач	В целом успешное, но не систематическое владение понятийным аппаратом предмета, классическими и современными методами дисциплины, навыками корректной постановки задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение понятийным аппаратом предмета, классическими и современными методами дисциплины, навыками корректной постановки задач	Успешное и систематическое владение классическими и современными методами дисциплины, навыками корректной постановки задач, понятийным аппаратом предмета.

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10; для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),

- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

- зачтено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 баллов.



## 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	Знание содержания материала по предмету, основных методов решения задач, основных теорем преподаваемой дисциплины	ПК-1	КР № 1
2-й этап  Умения	Умение решать задачи по преподаваемой дисциплине, определять корректность поставленной задачи, применять на практике знания по предмету	ПК-1	КР № 2
3-й этап  Владеть навыками	Владение навыками корректной постановки задач, классическими и современными методами дисциплины, понятийным аппаратом предмета	ПК-1	КР № 3

Для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрено проведение 3 контрольных работ, которые охватывают весь пройденный материал на лекциях и семинарских занятиях.

### Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины приведен в приложении № 2

### Экзамен

#### А. Вопросы к экзаменам

1. Происхождение асимптотических разложений
2. O-символика. Простейшие свойства.
3. Интегрирование асимптотических соотношений.
4. Дифференцирование асимптотических соотношений.
5. Асимптотические последовательности. Асимптотические ряды. Единственность асимптотических разложений. Арифметические свойства.
6. Теорема Карлемана.
7. Сильное асимптотическое условие. Теорема об однозначном представлении сильным асимптотическим рядом.
8. Суммирование по Борелю. Теорема Ватсона.
9. Интеграл Лапласа. Лемма Ватсона.
10. Интеграл Лапласа. Вклад от граничной точки максимума.
11. Интеграл Лапласа. Вклад от внутренней точки.
12. Интеграл Лапласа. Случай бесконечного интервала.
13. Формула Стирлинга.
14. Лемма Римана – Лебега.
15. Интеграл Фурье по конечному промежутку без критических точек от гладкой функции.
16. Теорема о разбиении единицы. Принцип локализации для интеграла Фурье.
17. Лемма Эрдейи.
18. Интеграл Фурье. Вклад от внутренней (и граничной) стационарной точки.
19. Интеграл Фурье: функция Бесселя.
20. Интеграл Фурье: функция Эйри.
21. Метод перевала. Вклад от граничной точки.
22. Метод перевала. Вклад от внутренней точки перевала.
23. Функция Эйри. Определение и простейшие свойства.
24. Асимптотика функции Эйри.
25. Подстановка Лиувилля. Пример.
26. ВКБ-оценки. Метод вариации произвольных постоянных. Ряд Неймана для решения уравнения  $\tilde{y} = \tilde{y}_0 + K(\lambda)\tilde{y}$ .

27. Регулярная задача Штурма – Лиувилля. Лемма об аналитической зависимости от спектрального параметра.
28. Теорема о свойствах спектра и собственных функций регулярной задачи Штурма – Лиувилля.
29. Теорема об асимптотике спектра и собственных функций регулярной задачи Штурма – Лиувилля.
30. Уравнения с точками поворота. Лемма о ВКБ-оценках вне точки поворота.
31. Преобразование Лангера. Эталонное уравнение. Эталонные решения.
32. Формулы перехода.

### **В. Образец экзаменационного билета**

Структура экзаменационного билета: билет состоит из 2 вопросов, по 1 из каждой части, на которые условно делится прочитанный в течение семестра лекционный курс.

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА**

**Экзаменационный билет № 1  
по курсу «Асимптотические методы и спецфункции»**

1. Интегрирование асимптотических соотношений.
2. Преобразование Лангера. Эталонное уравнение. Эталонные решения.

Зав. кафедрой Ишкин Х.К. / \_\_\_\_\_ /

### **С. Критерии оценки**

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;
- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;
- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено 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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

## Контрольные работы

Для рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрено проведение 3 контрольных работ, которые охватывают весь пройденный материал на лекциях и семинарских занятиях.

### А. Вариант контрольной работы

1. Доказать

$$(a) \sum_{k=1}^n \frac{1}{k} \sim \ln n, \quad n \rightarrow \infty;$$

$$(b) \sum_{k=1}^n k^\alpha \sim \frac{n^{\alpha+1}}{\alpha+1}, \quad n \rightarrow \infty (\alpha > -1).$$

2. Найти асимптотику решения уравнения  $xe^x = \lambda$  при  $\lambda \rightarrow +\infty$ .

### В. Критерий оценивания

За 1 задачу ставится:

- 5 баллов, если задача решена полностью, в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок,
- 4 балла, если задача решена, но в обосновании шагов решения имеются пробелы, есть недочеты в выкладках, рисунках, чертежах или графиках,
- 3 балла, если приведены обязательные для решения данной задачи формулы, но допущены ошибки в их применении,
- 2 балла, если приведены некоторые формулы, которые могут (или не могут) быть использованы при решении данной задачи,
- 1 балл, если допущены существенные ошибки, показывающие отсутствие обязательных умений и навыков по данной теме,
- 0 баллов в случае вопиющего незнания изученного материала, отсутствия элементарных умений и навыков.

Посещение лекционных и практических (семинарских, лабораторных) занятий оценивается в суммах до 6 и 10 баллов со ответственно, однако эти баллы являются штрафными и вычитаются преподавателем из набранных студентами баллов в ходе текущего и рубежного контроля по следующей схеме:

- за пропуски лекционных занятий  
за 25 % пропусков вычитается 1 балл  
за 50 % пропусков вычитается 4 балла  
за 75 % пропусков вычитается 6 баллов  
за 100 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний
- за пропуски практических (семинарских, лабораторных) занятий  
за 20 % пропусков вычитается 2 балла  
за 40 % пропусков вычитается 5 баллов  
за 50 % пропусков вычитается 7 баллов  
за 75 % пропусков вычитается 10 баллов  
более 75 % пропусков – студент не допускается до итоговых испытаний.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из 100-балльной в четырехбалльную:

Экзамены:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо – от 60 до 79 баллов,
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов,
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

Зачеты:

- зачтено – от 60 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено – от 0 до 59 баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и рубежного контроля менее 35 возможных баллов или пропустивший более 75 % практических (семинарских, лабораторных) занятий, до экзамена по данной дисциплине не допускается. В этом случае он изучает не освоенные им темы, выполняет соответствующие задания на платной основе в сроки, установленные деканатом для ликвидации задолженностей. Баллы, полученные таким образом, прибавляются к количеству баллов, набранных студентом в семестре.

## **5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

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

#### **Основная литература**

- [1] Федорюк, М.В. Асимптотические методы для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений / М.В. Федорюк. - Москва : Наука, 1983. - 355

с. : ил. - (Справочная математическая библиотека). ; То же [Электронный ресурс]. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464104>

- [2] Лебедев, Н.Н. Специальные функции и их приложения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Лебедев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2010. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/550>. — Загл. с экрана. <https://e.lanbook.com/book/550>

## Дополнительная литература

- [1d] Бейтмен, Г. Высшие трансцендентные функции / Г. Бейтмен, А. Эрдейи ; ред. Л.А. Люстерник,, А.Р. Янпольский ; пер. Н.Я. Виленкин. - Москва : Изд-во "Наука 1966. - Т. 2. Функции Бесселя, функции параболического цилиндра, ортогональные многочлены. - 297 с. - (Справочная математическая библиотека). ; То же [Электронный ресурс].<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112185>
- [2d] Вазов В. Асимптотические разложения решений обыкновенных дифференциальных уравнений. М: Мир. 1968. —<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464125>

## 5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

### А. Ресурсы «Интернет»

1	Электронно-библиотечная система «ЭБ БашГУ»	Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a>
2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>
3	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»	Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий	Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет	Регистрация из сети БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>

### В. Программное обеспечение, необходимое для освоения дисциплины

1. Windows 8 Russian. 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.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование	Программное обеспечение
1	2	3	4
Аудитория 501	Лекции, практические (семинарские) занятия	Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAYTEGV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер LogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304	1. Windows 8 Russian. 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.
Аудитория 503	Лекции, практические (семинарские) занятия	Учебная мебель, доска настенная меловая	



1	2	3	4
Аудитории 517	Лекции, практические (семинарские) занятия	Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20" CQ 100 eu – 27 шт., экран ScreeMediaGolgview 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление ScreeMedia для проектора, регулировка высоты, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32	1. Windows 8 Russian. 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.
Аудитории 531	Лекции, лабораторное, практическое занятия, тестирование	Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32	1. Windows 8 Russian. 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.
читальный зал №2 (физико-математический корпус)	Самостоятельная работа, выполнение курсовой работы	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.	1. Windows 8 Russian. 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.

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Асимптотические методы и специальные функции на VI семестр  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	5 /180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	67.2
лекций	32
практических / семинарских	32
лабораторных	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	3.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	78
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34.8

Форма(ы) контроля:

экзамен VI семестр

В том числе: курсовая работа — VI семестр, контактных часов — 2, часов на самостоятельную работу — 10.

№№	Тема и содержание	Форма изучения материалов				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам	Задания для самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Лк	ПЗ/Сем	IP	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Происхождение асимптотических разложений (AP). Операции над AP.	2	2	0	5	[1, 2d]	[1, 2d]	к/р, экз
2	Асимптотическое решение трансцендентных уравнений. Вещественный и комплексный случаи.	2	2	0	5	[1, 2d]	[1, 2d]	То же
3	Функции, имеющие заданное AP. Теорема Карлемана. Суммирование по Борелю.	2	2	0	5	[1, 2d]	[1, 2d]	То же
4	Метод Лапласа. Лемма Ватсона. Вклад от внутренней и граничной точек.	2	2	0	5	[1, 2d]	[1, 2d]	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	Гамма-функция. Ее свойства. Формула Стирлинга.	2	2	0	5	[1,2d]	[1,2d]	То же
6	Метод стационарной фазы. Лемма Римана – Лебега. Принцип локализации. Эталонные интегралы. Вклад от стационарной точки.	2	2	0	5	[1,2d]	[1,2d]	То же
7	Функции Бесселя, их асимптотика при больших значениях аргумента или порядка.	3	3	0	5	[1,1d,2]	[1,1d,2]	То же
8	Полиномы Лежандра, их асимптотика.	2	2	0	5	[1,1d,2]	[1,1d,2]	То же
9	Метод перевала (МП). Топологическая и аналитическая части МП.	3	3	0	5	[1,2d]	[1,2d]	То же
10	Функция Эйри, ее свойства. Нахождение AP методом перевала.	2	2	0	5	[1,1d]	[1,1d]	То же
11	Метод ВКБ. ВКБ-разложения для уравнения Штурма–Лиувилля. Регулярный случай.	2	2	0	5	[1,2d]	[1,2d]	То же
12	ВКБ-разложения для уравнения Штурма–Лиувилля. Сингулярный случай.	3	3	0	5	[1,2d]	[1,2d]	То же
13	Линии Стокса. Канонические области. Матрицы перехода.	3	3	0	4	[1,2d]	[1,2d]	То же

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	Метод интегральных уравнений (ИУ). Нахождение матриц перехода методом ИУ.	2	2	0	4	[1,2d]	[1,2d]	То же
	Курсовая работа				10	[1,2d]	Оформленная надлежащим образом учебная работа с элементами самостоятельного исследования материала по предложенной теме.	
	Всего часов	32	32	0	78	[1,2d]	[1,2d]	То же

## Рейтинг-план дисциплины

направление подготовки «01.03.01 Математика»

III курс, II семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Минимальный балл	Максимальный балл
1	2	3	4	5
<b>Асимптотические разложения</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>13</b>
1. Аудиторная работа			0	7
2. Выполнение домашней работы			0	6
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Контрольная работа №1			0	10
<b>Основные асимптотические методы: Лапласа, стационарной фазы, перевала</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>13</b>
1. Аудиторная работа			0	7
2. Выполнение домашней работы			0	6
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Контрольная работа №2			0	10
<b>Асимптотические методы для линейных ОДУ</b>				
<b>Текущий контроль</b>			<b>0</b>	<b>14</b>
1. Аудиторная работа			0	7
2. Выполнение домашней работы			0	7
<b>Рубежный контроль</b>			<b>0</b>	<b>10</b>
Контрольная работа №3			0	10
<b>Поощрительные баллы</b>				
			<b>0</b>	<b>10</b>
<b>Посещаемость</b>				
1. Посещение лекционных занятий			-6	0
2. Посещение семинарских занятий			-10	0
<b>Итоговый контроль</b>			<b>0</b>	<b>30</b>
Экзамен			0	30