

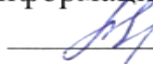
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Факультет математики информационных технологий

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 7 от 25.06.2018 г.

Зав. кафедрой

 /Ишкин Х.К.

Согласовано:  
Председатель УМК  
факультета математики и  
информационных технологий

 /Ефимов А.М.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Дисциплина Аналитическая теория дифференциальных уравнений

(наименование дисциплины)

Цикл ФТД Факультативы

(Цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору))

**программа магистратуры**

Направление подготовки (специальность)

01.04.01 Математика

(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

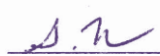
«Вещественный, комплексный и функциональный анализ», «Дифференциальные уравнения, динамические системы, оптимальное управление»

(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

магистр

(указывается квалификация)

Разработчики (составители) д.ф.-м.н., профессор (должность, ученая степень, ученое звание)	 / Гайсин А.М. (подпись, Фамилия И.О.)
--------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

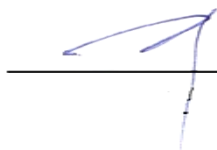
Для приема: 2018

Уфа - 2018 г.

Составитель / составители: профессор, д.ф.-м.н., Гайсин А.М.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического анализа протокол № 7 от «25» июня 2018 г.

Заведующий кафедрой

 / Ишкин Х.К.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического анализа, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического анализа, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры математического анализа, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

### Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель 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)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
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	7
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	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	17
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	17
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18
7. Приложение 1: Содержание рабочей программы	

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<b>Знать</b> историческое значение исследуемой проблемы, современное состояние исследуемой проблемы, основные методы решения классических задач математики	ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	
	<b>Знать</b> методологические приемы представления научных знаний, формы представления новых научных результатов – презентации, статьи в периодической печати, монографии и т.д.	ПК-3: способностью публично представить собственные новые научные результаты	
Умения	<b>Уметь</b> видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	

	<p><b>Уметь</b> обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати</p>	<p>ПК-3: способностью публично представить собственные новые научные результаты</p>	
<p>Владения (навыки / опыт деятельности)</p>	<p><b>Владеть</b> адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы</p>	<p>ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе</p>	
	<p><b>Владеть</b> приемами публично представить собственные новые научные результаты, методами построения математических моделей реальных объектов и вырабатывать на их основе практические рекомендации</p>	<p>ПК-3: способностью публично представить собственные новые научные результаты</p>	

## 2. Цель и место дисциплины в структуре ООП ВО.

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- 1) формирование математической культуры студентов, организация работы научно-исследовательских групп;

- 2) анализ и обобщение результатов научно-исследовательских работ в области дифференциальных уравнений;
- 3) овладение повышенным уровнем анализа теории дифференциальных уравнений для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах общенаучного цикла.

Дисциплина «Аналитическая теория дифференциальных уравнений» относится к *факультативным дисциплинам*.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре и на 2 курсе в 3 семестре.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Приложение теории операторов к приближенным вычислениям некоторого класса прикладных задач», «Спектральная теория дифференциальных операторов».

**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 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

ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе

Экзамен

Этап (уровень) освоения компете нции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 «не удовлетвори тельно»	3 «удовлетворите льно»	4 «хорошо»	5 «отлично»
Первый этап (уровень)	1. <b>Знать</b> историческое значение исследуемой проблемы, современное состояние исследуемой проблемы, основные методы решения классических задач математики	Фрагментарн ые знания об историческом значении исследуемой проблемы	Частичные знания об историческом значении исследуемой проблемы	Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания об историческом значении исследуемой проблемы	Полные и четкие знания об историческом значении исследуемой проблемы
Второй этап (уровень)	1. <b>Уметь</b> видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно	Фрагментарн ые умения видеть понимать пути	Частичные умения видеть понимать пути дальнейшего развития теории	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы	Сформированн ое умение понимать пути дальнейшего развития

	ставить научные задачи , применять классические методы при решении поставленных задач	дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	умения понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач
Третий этап (уровень)	<b>Владеть</b> адекватным математическим аппаратом для ведения научно- исследовательской работы	Фрагментарно е владение адекватным математическ им аппаратом для ведения научно- исследовательс кой работы	Частичное владение адекватным математическим аппаратом для ведения научно- исследовательск ой работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение адекватным математически м аппаратом для ведения научно- исследовательс кой работы	Успешное и систематическо е владение адекватным математически м аппаратом для ведения научно- исследовательс кой работы



ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе

Зачет

Этап (уровень освоения компетенции)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	1. <b>Знать</b> историческое значение исследуемой проблемы, современное состояние исследуемой проблемы, основные методы решения классических задач математики	Неполные представления о историческом значении исследуемой проблемы, современном состоянии исследуемой проблемы, основных методах решения классических задач математики	Сформированные и систематические представления об историческом значении исследуемой проблемы, современном состоянии исследуемой проблемы, основных методах решения классических задач математики
Второй этап (уровень)	<b>Уметь</b> видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	Фрагментарные умения видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	Сформированное умение видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач
Третий этап (уровень)	<b>Владеть</b> адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы	В целом успешное, но не систематическое применение математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	Успешное владение математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы

ПК -3: способность публично представить собственные новые научные результаты

Экзамен

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)				
		2 «не удовлетворительно»	3 «удовлетворительно»	4 «хорошо»	5 «отлично»
Первый этап (уровень)	<b>Знать</b> методологические приемы представления научных знаний, формы представления новых научных результатов – презентации, статьи в периодической печати, монографии и т.д.	Фрагментарные знания о методологических приемах представления научных знаний, формах представления новых научных результатов – презентации, статьях в периодической печати, монографии и т.д.	Частичные знания о методологических приемах представления научных знаний, формах представления новых научных результатов – презентациях, статьях в периодической печати, монографии и т.д.	Полные и четкие, но содержащие отдельные пробелы знания о методологических приемах представления научных знаний, формах представления новых научных результатов – презентации, статьях в периодической печати, монографии и т.д.	Полные и четкие знания о методологических приемах представления научных знаний, формах представления новых научных результатов – презентациях, статьях в периодической печати, монографии и т.д.
Второй этап (уровень)	<b>Уметь</b> обрабатывать полученные результаты,	Фрагментарные умения обрабатывать полученные	Частичные умения обрабатывать полученные результаты, анализировать и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение	Сформированное умение обрабатывать полученные

	анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с привлечением современных средств редактирования и печати	результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий	осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий	обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий	результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий
Третий этап (уровень)	<b>Владеть</b> приемами публично представить собственные новые научные результаты, методами построения математических	Фрагментарное владение приемами публично представить собственные новые научные результаты, методами построения математических моделей реальных	Частичное владение приемами публично представить собственные новые научные результаты, методами построения математических моделей реальных объектов и	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение приемами публично представить собственные новые научные	Успешное и систематическое применение навыков владения приемами публично представить собственные новые научные

	моделей реальных объектов и выработать на их основе практические рекомендации	объектов и выработать на их основе практические рекомендации	вырабатывать на их основе практические рекомендации	результаты, методами построения математических моделей реальных объектов и выработать на их основе практические рекомендации	результаты, методами построения математических моделей реальных объектов и выработать на их основе практические рекомендации
--	-------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

ПК -3: способность публично представить собственные новые научные результаты. Зачет

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	1. <b>Знать</b> историческое значение исследуемой проблемы, современное состояние исследуемой проблемы, основные методы решения классических задач математики	Неполные представления о историческом значении исследуемой проблемы, современном состоянии исследуемой проблемы, основных методах решения классических задач математики	Сформированные и систематические представления о историческом значении исследуемой проблемы, современном состоянии исследуемой проблемы, основных методах решения классических задач математики
Второй этап (уровень)	<b>Уметь</b> видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	Фрагментарные умения видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	Сформированное умение видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач
Третий этап (уровень)	<b>Владеть</b> адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы	В целом успешное, но не систематическое применение математического аппарата для ведения научно-исследовательской работы	Успешное владение математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания являются оценки, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения разделов дисциплины, а именно — оценивается выполнение контрольных работ, ответы на занятиях, доклады, ответы на экзамене.

**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	<b>Знать</b> историческое значение исследуемой проблемы, современное состояние исследуемой проблемы, основные методы решения классических задач математики	ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	доклад, зачет, экзамен
	<b>Знать</b> методологические приемы представления научных знаний, формы представления новых научных результатов – презентации, статьи в периодической печати, монографии и т.д.	ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты	доклад, зачет, экзамен
2-й этап Умения	<b>Уметь</b> видеть и понимать пути дальнейшего развития теории и методов ее решения, корректно ставить научные задачи, применять классические методы при решении поставленных задач	ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	доклад, зачет, экзамен
	<b>Уметь</b> обрабатывать полученные результаты, анализировать и осмысливать их с учетом имеющихся литературных данных, вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий, представлять итоги проделанной работы в виде отчетов, рефератов, статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями, с	ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты	доклад, зачет, экзамен

	привлечением современных средств редактирования и печати		
3-й этап Владеть навыками	<b>Владеть</b> адекватным математическим аппаратом для ведения научно-исследовательской работы	ПК-1: способностью к интенсивной научно-исследовательской работе	доклад, зачет, экзамен
	<b>Владеть</b> приемами публично представить собственные новые научные результаты, методами построения математических моделей реальных объектов и выработать на их основе практические рекомендации	ПК-3: способность публично представить собственные новые научные результаты	доклад, зачет, экзамен

### Вопросы для зачета (2 семестр):

1. Системы дифференциальных уравнений.
2. Уравнения порядка  $n$ . Зависимость решений от начальных данных и параметров.
3. Комплексные системы
4. Абелевы интегралы
5. Линейные однородные системы.
6. Линейные неоднородные системы.
8. Линейные системы с постоянными коэффициентами.
9. Линейные системы с периодическими системами
10. Линейные дифференциальные уравнения порядка  $n$ .
11. Линейные уравнения с аналитическими коэффициентами.
12. Асимптотическое поведение решений некоторых линейных систем.
13. Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности первого рода.
14. Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности второго рода.

На зачете каждому студенту предоставляется по одному вопросу из списка, на который он должен ответить. Критерии оценивания:

- «зачтено» *выставляется студенту, если студент дал полный, развернутый ответ на теоретический вопрос, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы, возможно, с некоторыми недочетами, которые по сути не сильно повлияли на раскрытие темы.*
- «незачтено» *выставляется студенту, если ответ на вопрос свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Студент не смог ответить на серию дополнительных вопросов.*

### Вопросы для экзамена (3 семестр)

1. Системы дифференциальных уравнений.
2. Уравнения порядка  $n$ . Зависимость решений от начальных данных и параметров.
3. Комплексные системы

4. Абелевы интегралы
5. Линейные однородные системы.
6. Линейные неоднородные системы.
7. Линейные системы с постоянными коэффициентами.
8. Линейные системы с периодическими системами
9. Линейные дифференциальные уравнения порядка  $n$ .
10. Линейные уравнения с аналитическими коэффициентами.
11. Асимптотическое поведение решений некоторых линейных систем.
12. Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности первого рода.
13. Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности второго рода
14. Многочлены Чебышева
15. Функции Уиттекера
16. Функции Вебера
17. Функции Матъе
18. Гипергеометрическая функция
19. Самосопряженные задачи на собственные значения в случае конечного интервала
20. Теоремы осцилляции и сравнения для линейных уравнений второго порядка и их приложения.

### Образец билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ  
 КАФЕДРА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА  
 Направление подготовки 01.04.01 - Математика  
 Экзаменационный билет №1  
 по курсу «Аналитическая теория дифференциальных уравнений»

1. Системы дифференциальных уравнений
2. Функции Уиттекера

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / Ишкин Х.К.

- **«отлично»** 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.
- **«хорошо»** выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.
- **«удовлетворительно»** 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
- - **«не удовлетворительно»** 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*

### **Демы докладов**

#### **2 семестр**

1. Линейные системы с постоянными коэффициентами.
2. Линейные системы с периодическими системами
3. Линейные дифференциальные уравнения порядка  $n$ .
4. Линейные уравнения с аналитическими коэффициентами.
5. Асимптотическое поведение решений некоторых линейных систем.
6. Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности первого рода.
7. Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности второго рода

#### **3 семестр**

1. Функции Бесселя
2. Функции Эйри
3. Функции Лежандра
4. Функции Лагерра.
5. Функции Эрмита.
6. Функции Сонина
7. Многочлены Чебышева
8. Функции Уиттекера
9. Функции Вебера
10. Функции Матъе
11. Гипергеометрическая функция

#### **Система оценивания:**

За доклады выставляются текущие оценки, которые потом преподаватель учитывает при зачете, допуске к экзамену, на самом экзамене.

- *отлично выставляется студенту за полный и развернутый доклад на семинаре на заданную тему и при верно данных ответах на дополнительные вопросы.*
- *хорошо выставляется студенту в случае, если студент сделал полный и развернутый доклад на семинаре на заданную тему и не ответил на 1-2 дополнительных вопроса, либо сделал неполный и/или нечеткий доклад, но при этом ответил на все дополнительные вопросы.*
- *удовлетворительно выставляется студенту в случае, если студент сделал неполный доклад на семинаре на заданную тему и не ответил ни на один дополнительный вопрос.*
- *не удовлетворительно выставляется студенту, если им не был сделан доклад на заданную тему.*

### **1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

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

##### **Основная литература**

1. Коддингтон Э.А., Левинсон Н. Теория обыкновенных дифференциальных уравнений. М.: ИЛ, 1958. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=213478>
2. Ильяшенко Ю.С., Яковенко С.Ю. Аналитическая теория дифференциальных уравнений. Т. 1. М: МЦНМО, 2013. 432с. <https://e.lanbook.com/book/71818>

3. Вазов В. Асимптотические разложения решений обыкновенных дифференциальных уравнений. М: Мир, 1986.463 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464125>
4. Немыцкий В.В., Степанов В.В. Качественная теория дифференциальных уравнений. Изд. 2-е, перераб. и доп. М.-Л.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1947. 545 с. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255775>

### Дополнительная литература

5. Федорюк М.В. Асимптотические методы для линейных обыкновенных дифференциальных уравнений. М: Наука, 1983. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464104>
6. Кузнецов Д.С. Специальные функции. М: Высшая школа, 1965 <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464153>
7. Янке Е., Эмде Ф., Леш Ф. Специальные функции. М: Наука, 1964. <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437391>

## 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
Аудитории № 517, №523, №531	Лекции	<p>№517: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный ProjectaSlimScreen 200*200 cmMatteWhite, потолочное крепление для проектора, доска аудитор. ДА32.</p> <p>№523: Учебная мебель, доска настенная меловая</p> <p>№531: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32.</p>	<p>1.Windows8Russian.WindowsProfessional 8RussianUpgrade.Договор№104от 17.06.2013г.Лицензиибессрочные.</p> <p>2.MicrosoftOfficeStandard2013Russian. Договор№114от12.11.2014г.Лицензии бессрочные.</p>
Аудитории № 517, 526, 528	Лабораторные занятия	<p>№517: Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, экран настенный ProjectaSlimScreen 200*200 cmMatteWhite, потолочное крепление для проектора, доска аудитор. ДА32.</p> <p>526, 528: Учебная мебель, доска</p>	<p>1.Windows8Russian.WindowsProfessional 8RussianUpgrade.Договор№104от 17.06.2013г.Лицензиибессрочные.</p> <p>2.MicrosoftOfficeStandard2013Russian. Договор№114от12.11.2014г.Лицензии бессрочные.</p>
Аудитории № 523, 526, 528	Групповые и индивидуальные консультации	Учебная мебель, доска	
Читальный зал №2 (физико-математический корпус)	Самостоятельная	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности,	1.Windows8Russian.WindowsProfessional

	работа	моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт	8RussianUpgrade.Договор№104от 17.06.2013г.Лицензиибессрочные. 2.MicrosoftOfficeStandard2013Russian. Договор№114от12.11.2014г.Лицензии бессрочные.
--	--------	---------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Аналитическая теория дифференциальных уравнений на 2 семестр  
(наименование дисциплины)  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,2
лекций	16
практических/ семинарских	0
лабораторных	16
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	0,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	3,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	

Форма(ы) контроля:

зачет 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)			Основная и дополнител ьная литература, рекомендуе мая студентам (номера из списка)	Задания для ЛР студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельн ой работы студентов (коллоквиумы , контрольные работы, компьютерны е тесты и т.п.)
		лек	Лаб.	СР			
	<b>2 семестр</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3,8</b>			
1	Системы дифференциальных уравнений. Уравнения порядка $n$ . Зависимость решений от начальных данных и параметров. Комплексные системы	1	1		[1], [2], [4]	[1]: 1-2 (стр. 276-278).	доклад на семинаре
	Абелевы интегралы	1	1				
2	Линейные однородные системы. Линейные неоднородные системы.	1	1	1	[1], [2], [4]	[9]: 1-3 (стр. 307-315)	доклад на семинаре
	Функции Бесселя	1	1				
3	Линейные системы с постоянными коэффициентами. Линейные системы с периодическими системами	2	2		[1], [2], [4]	[5, стр. 41-43], [6].	доклад на семинаре
	Функции Эйри	1	1	1			
4	Линейные дифференциальные уравнения порядка $n$ .	1	1		[1], [2], [4]	[8]: 1-4 (стр. 30-33).	доклад на семинаре
	Функции Лежандра	1	1				

5	Линейные уравнения с аналитическими коэффициентами. Асимптотическое поведение решений некоторых линейных систем.	2	2		[1], [2], [4]	[8]: 5-8 (стр. 30-33).	доклад на семинаре
	Функции Лагерра.	1	1				
6	Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности первого рода.	1	1		[1], [2], [4]	[7]: 5 (стр. 5), 1, 2 (стр. 9).	доклад на семинаре
	Функции Эрмита.	1	1	1,8			
7	Линейные системы с изолированными особенностями. Особенности второго рода.	1	1		[1], [2], [4]	[1]: 3-4 (стр. 276-278).	доклад на семинаре
	Функции Сонина	1	1				
<b>В с е г о</b>		<b>16</b>	<b>16</b>	<b>3,8</b>			



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

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Аналитическая теория дифференциальных уравнений на 3 семестр  
(наименование дисциплины)  
очная  
форма обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	39,2
лекций	12
практических/ семинарских	0
лабораторных	26
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС) включая подготовку к экзамену/зачету	7
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	25,8

Форма(ы) контроля:  
экзамен 3 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов (лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа)			Основная и дополнител ьная литература, рекомендуе мая студентам (номера из списка)	Задания для ЛР студентов с указанием литературы, номеров задач	Форма контроля самостоятельн ой работы студентов (коллоквиумы , контрольные работы, компьютерны е тесты и т.п.)
		лек	Лаб.	СР			
1	Многочлены Чебышева	2	4	1	[3], [7]	[7]: 1, 2 (стр. 5), 1, 2 (стр. 9).	доклад на семинаре
2	Функции Уиттекера	2	4	1	[3]?[6]	[6] (стр. 317)	доклад на семинаре
3	Функции Вебера	1	2	1	[3], [7]	[7] (стр. 287)	доклад на семинаре
4	Функции Матъе	1	4	1	[3], [7]	[7] (стр. 298)	доклад на семинаре
5	Гипергеометрическая функция	2	4	1	[3], [6]	[6] (стр. 45-49)	доклад на семинаре
6	Самосопряженные задачи на собственные значения в случае конечного интервала	2	4	1	[3],[5]	[5]:7-11 (стр. 262)	доклад на семинаре
7	Теоремы осцилляции и сравнения для линейных уравнений второго порядка и их приложения.	2	4	1	[3],[7]	[7]:1-2 (стр. 323- 326).	доклад на семинаре
	Всего	<b>12</b>	<b>26</b>	<b>7</b>			

