


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 11 от «20» июня 2019 г.
Зав. кафедрой *atcup* / А.С. Исмагилова

Согласовано:
Председатель УМК института

 / Р.А. Гильмутдинова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Прикладная математика

Б1.Б.07 (базовая)

Программа специалитета

Специальность

10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере

Специализация

Технологии защиты информации в правоохранительной сфере

Квалификация

Специалист по защите информации

Разработчик (составитель)
к.х.н.



/ А.А. Корнилова

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: А.А. Корнилова

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления информационной безопасностью № 11 от «20» июня 2019 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры государственного управления, протокол № __ от «__» _____ 201_ г.

Заведующий кафедрой _____ / Ф.И.О.

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Цель и место дисциплины (модуля) 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.....	5
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
4.3. Рейтинг-план дисциплины.....	13
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	14
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	14
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	14
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	14
Приложение 1.....	17
Приложение 2.....	22

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

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	общенаучные методы и понятия, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	– способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач (ОПК-1)	
	основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них	– способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные данные, анализировать и интерпретировать результаты (ПК-26)	
	основные научные проблемы	– способность готовить научные отчеты по результатам выполненных исследований (ПК-27)	
Умения	моделировать и прогнозировать развитие процессов и явлений при решении профессиональных задач с использованием общенаучных методов и понятий, законов физики, математического аппарата	– способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач (ОПК-1)	
	обрабатывать результаты измерений	– способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные данные, анализировать и интерпретировать результаты (ПК-26)	
	применять теоретические знания	– способность готовить научные отчеты по результатам выполненных исследований (ПК-27)	
Владения (навыки /	навыками использования методов моделирования	– способность выявлять естественнонаучную сущность	

опыт деятельности)	и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач (ОПК-1)	
	навыками анализа и интерпретации полученных результатов	– способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные данные, анализировать и интерпретировать результаты (ПК-26)	
	навыками публичной речи, аргументации, ведения научной дискуссии и стилем научной письменной и устной речи	– способность готовить научные отчеты по результатам выполненных исследований (ПК-27)	

2. Цель и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прикладная математика» относится к базовой части образовательной программы.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3-м семестре.

Цели изучения дисциплины: формирование и развитие у студентов способности алгоритмическому и логическому мышлению.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате освоения студентами предшествующих дисциплин образовательной программы по специальности 10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере специализации «Технологии защиты информации в правоохранительной сфере»: «Математика», «Физика».

Освоение дисциплины «Прикладная математика» служит основой для изучения таких дисциплин, как «Математические основы обработки информации», «Базы данных».

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

ОПК-1: способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности и использовать общенаучные методы, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый этап (уровень) Пороговый	Знать: общенаучные методы и понятия, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	Не знает	В целом знает общенаучные методы и понятия, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач, но испытывает трудности при их описании	Знает общенаучные методы и понятия, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки при их описании	Демонстрирует целостные знания об общенаучных методах и понятиях, законов физики, математических аппаратов, методах моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач
Второй этап (уровень) Базовый	Уметь: моделировать и прогнозировать развитие процессов и явлений при решении профессиональных задач с использованием общенаучных методов и понятий, законов физики, математического аппарата	Не умеет	В целом умеет моделировать и прогнозировать развитие процессов и явлений при решении профессиональных задач с использованием общенаучных методов и понятий, законов физики, математического аппарата, но допускает значительные ошибки	Умеет моделировать и прогнозировать развитие процессов и явлений при решении профессиональных задач с использованием общенаучных методов и понятий, законов физики, математического аппарата, но допускает незначительные ошибки	Умеет моделировать и прогнозировать развитие процессов и явлений при решении профессиональных задач с использованием общенаучных методов и понятий, законов физики, математического аппарата
Третий этап (уровень) Повышенный	Владеть: навыками использования методов моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	Не владеет	В целом владеет навыками использования методов моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач, но испытывает трудности в условиях конкретной задачи	Владеет навыками использования методов моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач, но допускает незначительные ошибки	Владеет навыками использования методов моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач

ПК-26: способность определять задачи исследования, проводить эксперименты по заданной методике, обрабатывать полученные данные, анализировать и интерпретировать результаты.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый этап (уровень) Пороговый	Знать: основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них	Не знает	В целом знает основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них, но допускает значительные ошибки при их описании	Знает основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них, но допускает незначительные ошибки при их описании	Демонстрирует целостные знания об основных метрологических понятиях, классификациях измерений, погрешностях измерений и факторах, влияющие на них
Второй этап (уровень) Базовый	Уметь: обрабатывать результаты измерений	Не умеет	В целом умеет обрабатывать результаты измерений, но испытывает затруднения в условиях конкретной задачи	Умеет обрабатывать результаты измерений, но допускает незначительные ошибки	Умеет обрабатывать результаты измерений
Третий этап (уровень) Повышенный	Владеть: навыками анализа и интерпретации полученных результатов	Не владеет	В целом владеет навыками анализа и интерпретации полученных результатов, но испытывает затруднения в условиях конкретной задачи	Владеет навыками анализа и интерпретации полученных результатов, но допускает незначительные ошибки	Владеет навыками анализа и интерпретации полученных результатов

ПК-27: способность готовить научные отчеты по результатам выполненных исследований.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («неудовлетворительно»)	3 («удовлетворительно»)	4 («хорошо»)	5 («отлично»)
Первый этап (уровень) Пороговый	Знать: основные научные проблемы	Не знает	В целом знает основные научные проблемы, но допускает значительные ошибки	Знает основные научные проблемы, но допускает незначительные ошибки	Знает основные научные проблемы
Второй этап (уровень) Базовый	Уметь: применять теоретические знания	Не умеет	В целом умеет применять теоретические знания, но допускает значительные ошибки	Умеет применять теоретические знания, но допускает незначительные ошибки	Умеет применять теоретические знания
Третий этап (уровень) Повышенный	Владеть: навыками публичной речи, аргументации, ведения научной дискуссии и стилем научной письменной и устной речи	Не владеет	В целом владеет навыками публичной речи, аргументации, ведения научной дискуссии и стилем научной письменной и устной речи	Владеет навыками публичной речи, аргументации, ведения научной дискуссии и стилем научной письменной и устной речи, допускает незначительные ошибки	Владеет навыками публичной речи, аргументации, ведения научной дискуссии и стилем научной письменной и устной речи

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

Шкалы оценивания для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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 Знать	общенаучные методы и понятия, законы физики, математический аппарат, методы моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	ОПК-1	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания
	основные метрологические понятия, классификацию измерений, погрешности измерений и факторы, влияющие на них	ПК-26	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания
	основные научные	ПК-27	контрольная работа,

	проблемы		практические задания, тест, домашние задания
2-й этап Уметь	моделировать и прогнозировать развитие процессов и явлений при решении профессиональных задач с использованием общенаучных методов и понятий, законов физики, математического аппарата	ОПК-1	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания
	обрабатывать результаты измерений	ПК-26	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания
	применять теоретические знания	ПК-27	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания
3-й этап Владеть	навыками использования методов моделирования и прогнозирования развития процессов и явлений при решении профессиональных задач	ОПК-1	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания
	навыками анализа и интерпретации полученных результатов	ПК-26	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания
	навыками публичной речи, аргументации, ведения научной дискуссии и стилем научной письменной и устной речи	ПК-27	контрольная работа, практические задания, тест, домашние задания

Экзамен

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенции.

Структура экзаменационного билета

Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, отражающих соответственно материал первого и второго модуля.

Типовые экзаменационные материалы

Типовые экзаменационные вопросы:

1. Теория погрешностей
2. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных.
3. Метод простой итерации.
4. Элементы теории погрешностей. Виды погрешностей.
5. Метод касательных.
6. Элементы теории погрешностей. Верные цифры.
7. Метод хорд.
8. Интерполяционная формула Лагранжа для равноотстоящих узлов.
9. Численные методы решения уравнений с одной неизвестной
10. Формула Симпсона

11. Метод Монте-Карло
12. Об оценке точности квадратурных формул
13. Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса и простой итерации
14. Метод Пикара
15. Метод Рунге-Кутты
16. Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя
17. Интерполяционный многочлен Лагранжа
18. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов. Интерполяция сплайнами
19. Численное дифференцирование
20. Численное интегрирование
21. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений
22. Элементы теории погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.
23. Прямые методы. Итерационные методы.
24. Вычислительная погрешность.
25. Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса и простой итерации. Определения, обозначения.

Пример экзаменационного билета:

Форма 1.4.-33

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Специальность 10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной
сфере

Дисциплина Прикладная математика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Элементы теории погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности.
2. Прямые методы. Итерационные методы.

Зав. Кафедрой УИБ

А.С. Исмагилова

2018-2019 учебный год
Кафедра управления информационной безопасностью

Критерии оценивания результатов экзамена для ОФО:

Критерии оценки (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание терминологии, основных понятий, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- 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.

- 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.

- 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.

Устанавливается следующая градация перевода оценки из многобалльной 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.

Типовые задания для контрольной работы

Цель проведения контрольной работы – оценка уровня владения базовой профессиональной терминологией. Контрольная работа проводится в письменной форме.

Примеры заданий

Модуль 1

Письменная контрольная работа (знание терминов)

№	Термин	Определение
1.	Источники и виды погрешностей	<p><i>Источниками возникновения погрешности численного решения задачи являются следующие факторы.</i></p> <p>а. Неточность математического описания, в частности, неточность задания начальных данных.</p> <p>б. Неточность численного метода решения задачи.</p> <p>Данная причина возникает, например, когда решение математической задачи требует неограниченного или неприемлемо большого числа арифметических операций, что приводит к необходимости ограничения их числа, т.е. использования приближенного решения.</p> <p>в. Конечная точность машинной арифметики.</p> <p><i>Виды погрешностей</i></p> <p>Все погрешности можно разделить на три вида:</p> <ul style="list-style-type: none"> - неустраняемая погрешность; - погрешность метода; - вычислительная погрешность.
2.	Неустраняемая погрешность	<p>Неустраняемая погрешность состоит из двух частей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - погрешность, обусловленная неточностью задания числовых данных, входящих в математическое описание задачи; - погрешность, являющаяся следствием несоответствия

		математического описания задачи реальной действительности (погрешность математической модели). Для вычислителя погрешность задачи следует считать неустранимой, хотя постановщик задачи иногда может ее изменить.
3.	Вычислительная погрешность	Вычислительная погрешность (погрешность округлений) обусловлена необходимостью выполнять арифметические операции над числами, усеченными до количества разрядов, зависящего от применяемой вычислительной техники.

Модуль 2

Письменная контрольная работа (знание терминов)

№	Термин	Определение
1.	Отделение корней	Отделение корней - процедура нахождения отрезков, на которых уравнение $F(x)=0$ имеет только одно решение
2.	Принцип записи приближенных значений чисел Академика А.Н. Крылова	Приближенное значение числа следует записывать так, чтобы в нем все цифры, кроме последней, были верными, и лишь последняя была сомнительной, причем абсолютная погрешность приближения не должна превышать двух единиц разряда сомнительной цифры.
3	Сомнительные цифры	Цифры в записи приближенного значения числа, о которых нам не известно, являются ли они верными или нет, называются сомнительными.

Критерии оценки контрольных работ:

Структура работы	Критерии оценки	Распределение баллов
Один термин (в контрольной работе 5 терминов)	Нет ответа / Неполный ответ / Полный ответ	0/1/2

Типовые тестовые задания

При изучении дисциплины используются тестовые задания закрытого типа. Каждое тестовое задание включает вопрос и 4 варианта ответов к нему. Тестирование выполняется в письменной форме.

Необходимо выбрать один ответ из предложенных вариантов.

Модуль 1

1. Если a - точное значение некоторой величины и a^* - известное приближение к нему, то **абсолютной погрешностью приближенного значения a**

А) называют некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a - a^*| \leq \Delta(a^*)$.

Б) называют некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a - a^*| \geq \Delta(a^*)$.

В) называют некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a + a^*| \geq \Delta(a^*)$.

Г) называют некоторую величину $\Delta(a^*)$, про которую известно, что $|a + a^*| \leq \Delta(a^*)$.

2. **Относительной погрешностью приближенного значения** называют некоторую величину $\delta(a^*)$, про которую известно, что

А) $|(a-a^*)/a^*| \geq \delta(a^*)$

Б) $|(a-a^*)/a^*| \leq \delta(a^*)$

В) $|a^*/(a-a^*)| \geq \delta(a^*)$

Г) $|a^*/(a-a^*)| \leq \delta(a^*)$

3. Цифра α в десятичной записи приближенного значения величины a^* называется **верной в строгом смысле**,

А) если абсолютная погрешность приближения превосходит половины единицы того разряда, которому принадлежит цифра $|\alpha-1|$.

Б) если абсолютная погрешность приближения не превосходит половины единицы того разряда, которому принадлежит цифра $\alpha+1$.

В) если абсолютная погрешность приближения не превосходит половины единицы того разряда, которому принадлежит цифра α .

Г) если абсолютная погрешность приближения превосходит половины единицы того разряда, которому принадлежит цифра α .

4. **Значащими цифрами числа**, записанного в виде десятичной дроби, называют

А) все его верные цифры, начиная с первой справа, отличной от нуля.

Б) все его верные цифры, начиная с первой слева.

В) все его верные цифры, начиная с первой слева, отличной от нуля.

Г) все его верные цифры.

5. Цифра α в десятичной записи приближенного значения величины a^* называется **верной в широком смысле**,

А) если абсолютная погрешность приближения превосходит нуля того разряда, которому принадлежит цифра α .

Б) если абсолютная погрешность приближения превосходит единицы того разряда, которому принадлежит цифра α .

В) если абсолютная погрешность приближения не превосходит нуля того разряда, которому принадлежит цифра α .

Г) если абсолютная погрешность приближения не превосходит единицы того разряда, которому принадлежит цифра α .

Критерии оценки тестовых заданий

Структура работы	Критерии оценки	Распределение баллов
Один вопрос теста (10 вопросов в варианте)	Неправильный ответ / Правильный ответ	0/1

Типовые практические задания

Для самостоятельного освоения и/или расширения знаний, умений, владений предусмотрено самостоятельное решение практических заданий.

Модуль 1

Задание 1.

Пусть $a^* = 3,142$ - приближенное значение числа $\pi = 3,14159\dots$ Погрешность приближения $\Delta(a^*) < 0,00041 < 0,0005 = 1/2 \cdot 0,001$, и потому все цифры приближенного значения числа π верны в строгом смысле.

Задание 2.

Пусть $a = 2,158 \pm 0,0008$. Найти все верные цифры в широком смысле.

Задание 3.

Пусть $a^* = 3,142$ - приближенное значение числа $\pi = 3,14159\dots$ Определить цифры верные в строгом смысле.

Модуль 2

Задание 1.

При измерении длины l земельного участка получили 26 м, причем известно, что погрешность приближения не превосходит 2 см. Записывая результат измерения по общему правилу и по правилу Крылова.

Задание 2.

Пусть $a^* = 3,736$ - запись приближенного значения числа по правилу Крылова. Тогда абсолютная погрешность приближения $\Delta(a^*)$? Интервал, в котором содержится точное значение?

числа, запишется:

Задание 3.

Алюминиевый цилиндр с диаметром основания $d = (3 \pm 0,001)$ см и высотой $h = (10 \pm 0,002)$ см весит $p = (95,5 \pm 0,001)$ г. Определить удельный вес γ алюминия и оценить предельную абсолютную погрешность найденного удельного веса.

Критерии практической работы

Структура работы	Критерии оценки	Распределение баллов
Одно задание (5 вопросов в варианте)	Неправильный ответ / Неполный ответ / Правильный ответ	0/1/2

Домашняя работа

Модуль 2

Цель проведения самостоятельной работы – оценка уровня самообразования студента.

1 задание: Исходные числовые значения аргумента заданы цифрами, верными в строгом смысле. Найти абсолютную и относительную погрешности функции. Определить количество верных цифр в строгом смысле по относительной погрешности в следующих элементарных функциях:

Вариант	Функция
1	$y = \cos(3.12)$
2	$y = \ln(5.198)$
3	$y = \sqrt{9.68}$
4	$y = \exp(-5.8)$
5	$y = (5.12)^{-9.2}$
...	...

2 задание: Вычислить значение величины с помощью метода строгого учета границ абсолютных погрешностей после каждой операции:

Вариант	
1	$A = (\sqrt{a} + \sqrt{b}) / (b + \ln(a))$, если $a = 12.34$, $b = 14.3$
2	$A = (\log_{15} a + \sqrt{b}) / (a + \ln(a))$, если $a = 1.236$, $b = 1.3$
3	$A = (\lg(b) + \sqrt{b}) \cdot (a + \ln(a))$, если $a = 15.638$, $b = 1.6$
4	$A = (a + \cos(b)) \cdot a$, если $a = 0.365$, $b = 7.695$
5	$A = (\sin(a)) / \ln(a)$, если $a = 2,345$, $b = 102.5$
...	...

Критерии оценки работы:

Структура работы	Критерии оценки	Распределение баллов
Одно задание (у каждого студента свой вариант)	Нет ответа / Неполный ответ / Полный ответ	0/5/10

4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература

1. Воскобойников, Ю.Е. Современные проблемы прикладной математики : учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников, А.А. Мицель; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). - Томск : ТУСУР, 2016. - Ч. 1. Лекционный курс. - 138 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480969>
2. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. - 2-е изд., стер. - Москва : Издательство «Флинта», 2016. - 361 с. : табл., граф., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9765-0299-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>

Дополнительная литература

3. Дискретная математика : учебное пособие / И.П. Болодурина, Т.М. Отрыванкина, О.С. Арапова, Т.А. Огурцова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 108 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1579-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467106>
4. Уткин, В.Б. Математика и информатика : учебное пособие / В.Б. Уткин, К.В. Балдин, А.В. Рокосуев ; под общ. ред. В.Б. Уткина. - 4-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 468 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-01925-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453364>

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

1. Лекториум. Теория вероятности. <https://www.lektorium.tv/course/30990>
2. Wolfram|Alpha. <http://www.wolframalpha.com/>
3. Научно электронная библиотека – <https://elibrary.ru>

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 405 (гуманитарный корпус), аудитория № 413 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус),	Лекции, практические занятия, текущий контроль, промежуточная аттестация, экзамен	Аудитория № 403 Учебная мебель, доска, Мультимедийный-проектор Panasonic PT-LB78VE – 1 шт., Экран настенный Classic Norma 244*183 – 1 шт., учебно-наглядные пособия. Аудитория № 405 Учебная мебель, доска, вокальные радиомикрофоны AKGWMS 40 – 2шт., Интер-ая система со встроенным короткофокусным проекто-ром PrometheanActivBoard 387 RPOMOUNTTEST -1 шт., Ком-ер встраиваемый в кафедру INTELCorei3-4150/DDR3 4 Gb/HDD, Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96”244*244MV (XT1000E) -1 шт., Настольный интерактивный дисплей , ActivPanel 21S – 1

<p>аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 515 (гуманитарный корпус), аудитория № 516 (гуманитарный корпус).</p>		<p>шт. , Матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI CМPRO 4Н4Н – 1 шт. , Мультимедиа-проектор Panasonic PT-EW640E - 1 шт., Двух-полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4Т-W) (белый) -6 шт., Петличный радиомикрофон AKGWMS45 – 1 шт. , Терминал видео конференц-связи LifeSize Icon 600 Camera 10xPhone 2ndGeneration – 1 шт., Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96”244*244MV (ХТ1000Е) -1 шт.</p>
<p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус).</p>		<p>Аудитория № 413 Учебная мебель, доска, двухполосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4Т-W) – 6 шт., Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p>
<p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).</p>		<p>Аудитория № 415 Учебная мебель, двухполосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4Т-W) – 2 шт., Интерактивная доска SMART с проектором V25, Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p>
		<p>Аудитория № 416 Учебная мебель, доска, проектор Optoma Ех542 i- 1 шт., Экран настенный Dinop – 1 шт.</p>
		<p>Аудитория № 418 Учебная мебель, доска, Экран настенный Lumien Master Pikture 153*203 Matte White Fiber Clas(белый корпус) – 1 шт., Проектор Optoma Ех542 i - 1 шт.</p>
		<p>Аудитория № 419 Учебная мебель, Проектор Optoma Ех542 i – 1 шт., Экран настенный Dinop – 1 шт.</p>
		<p>Аудитория № 515 Учебная мебель, доска, терминал видео конференц-связи LifeSize Icon 600-камера, интер-ая система со встроенным короткофокусным проектором Promethean ActivBoard 387 RPO MOUNT EST, профес-сиональный LCD дисплей Flame 42ST, настольный интерактивный дисплей SMART Podium SP518 с ПО SMART Notebook, матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI CМPRO 4Н4Н, интер-ая напольная кафедра докладчика, ком-ер встраиваемый в кафедру IN-TEL Core i3-4150/DDr3 4 Gb/HDD 1ТВ/DVD-RW/Therm altake VL520В1N2Е 220W/Win8Pro64, стол, трибуна, кресла секционные последующих рядов с пюпитром.</p>
		<p>Аудитория № 516 Учебная мебель, доска, кресла секционные последующих рядов с пюпитром, мобильное мультимедийное оборудование: проектор ASK Proxima, ноутбук HP, экран.</p>
		<p>Аудитория № 509 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p>
		<p>Аудитория № 608 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p>
		<p>Аудитория № 609 Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p>
		<p>Аудитория № 610 Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, LED Телевизор TCLL55P6 USBLACK – 1 шт., кронштейн для телевизора NBP 5 – 1 шт., Кабель HDMI (m)-HDH(m)ver14,10м.</p>
		<p>Аудитория № 613 Учебная мебель, доска, моноблок стационарный – 15 шт. Компьютерный класс аудитория № 420 Учебная мебель, моноблоки стационарные 15 шт.</p>

<p>аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).</p> <p>5. помещения для самостоятельной работы: аудитория № 613 (гуманитарный корпус), читальный зал библиотеки аудитория 402 (гуманитарный корпус).</p>		<p>Компьютерный класс аудитория № 404 Учебная мебель, компьютеры -15 штук.</p> <p>Аудитория 402 читальный зал библиотеки Учебная мебель, доска, компьютеры в комплекте (5 шт.): монитор Samsung, системный блок Asus, клавиатура, мышь, стеллажи, шкафы картотечные, комбинированные</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Windows 8 Russian Russian OLP NL AcademicEdition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. 3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.
---	--	---

Приложение 1

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ дисциплины Прикладная математика на 3 семестре ОФО

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 ЗЕТ / 108 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
практических/ семинарских	18
лабораторных	0
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	36
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма контроля:
Экзамен 3 семестр

№	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	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Модуль 1. Теория погрешностей								
1	Теория погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Формы записи данных. Метод простой итерации. Элементы теории погрешностей. Виды погрешностей. Метод касательных. Элементы теории погрешностей. Верные цифры. Метод хорд. Интерполяционная формула	6	6	0	10	1- 4	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы	контрольная работа, практические задания, тест

	Лагранжа для равноотстоящих узлов. Численные методы решения уравнений с одной неизвестной. Формула Симпсона. Метод Монте-Карло. Об оценке точности квадратурных формул. Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса и простой итерации. Метод Пикара. Метод Рунге-Кутты							
Модуль 2. Численные методы решения уравнений								
2	Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений методом Зейделя. Интерполяционный многочлен	12	12	0	26	1- 4	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы ...	контрольная работа, практические задания, тест, домашняя работа

<p>Лагранжа. Интерполяционные многочлены Ньютона для равноотстоящих узлов. Интерполяция сплайнами. Численное дифференцирование. Численное интегрирование. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Элементы теории погрешностей. Абсолютная и относительная погрешности. Прямые методы. Итерационные методы. Вычислительная погрешность. Приближенное решение систем линейных алгебраических уравнений методами Гаусса и</p>									
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	простой итерации. Определения, обозначения.							
	Всего часов	18	18	0	36			

Приложение 2
 Рейтинг-план дисциплины
 Прикладная математика

Специальность 10.05.05 Безопасность информационных технологий в правоохранительной сфере курс 2, семестр 3

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Теория погрешностей				
Текущий контроль				
1. Тест	10	1	0	10
2. Практическое задание	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Контрольная работа	10	1	0	10
Всего		3	0	30
Модуль 2. Численные методы решения уравнений				
Текущий контроль				
1. Практическое задание	10	1	0	10
2. Домашняя работа	10	1	0	10
Рубежный контроль				
Тест	10	1	0	10
Контрольная работа	10	1	0	10
Всего		4	0	40
Поощрительные баллы				
1. Участие в студенческой олимпиаде по дисциплине	3	1	0	3
2. Публикация научной статьи	4	1	0	4
3. Участие в научно-практической конференции по профилю	3	1	0	3
Всего		3	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен				