

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
СИБАЙСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол № 10 от «07» августа 2022 г.

И.о. зав.кафедрой Г/Гумеров И.С.

Согласовано:

Председатель УМК естественно-
математического факультета

И/Суюндуков И.В.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина **МАТЕМАТИКА**

(наименование дисциплины)

Обязательная часть

(обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений, факультатив)

программа бакалавриата

Направление подготовки

44.03.05 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
(С ДВУМЯ ПРОФИЛЯМИ ПОДГОТОВКИ)

(указывается код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) подготовки

Биология. Химия
(профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр
(указывается квалификация)

Разработчик (составитель)
доцент, к.б.н., доцент

/Якшибаева Д.А.

Для приема: 2022 г.

Сибай 2022 г.

Составитель: Якшибаева Дина Ахатовна

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий протокол от «___» _____ 20__ г. № ___

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий, протокол № ___ от «___» _____ 201__ г.

И.о. заведующего кафедрой _____ /Гумеров И.С./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____ утверждены на заседании кафедры, протокол № ___ от «___» _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____ утверждены на заседании кафедры, протокол № ___ от «___» _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины _____ утверждены на заседании кафедры, протокол № ___ от «___» _____ 2019 г.

Заведующий кафедрой _____ / _____ /

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	11
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	31
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	31
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	31
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	32

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Разработка основных и дополнительных образовательных программ	ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	ИОПК-2.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем; основные принципы деятельностного подхода; педагогические закономерности организации образовательного процесса; нормативно-правовые, аксиологические, психологические, дидактические и методические основы разработки и реализации основных и дополнительных образовательных программ; специфику использования ИКТ в педагогической деятельности.	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач.
		ИОПК-2.2. Умеет: разрабатывать цели, планируемые результаты, содержание, организационно-методический инструментарий, диагностические средства оценки результативности основных и дополнительных образовательных программ, отдельных их компонентов, в том числе с использованием ИКТ; выбирать организационно-методические средства реализации дополнительных образовательных программ в соответствии с их особенностями.	Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
		ИОПК-2.3. Владеет: дидактическими и методическими приемами разработки и технологиями реализации основных и дополнительных образовательных программ; приемами использования ИКТ.	Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

Целью учебной дисциплины является:

в области обучения – формирование специальных знаний, умений, навыков математического моделирования систем и процессов.

в области воспитания – научить эффективно работать индивидуально и в команде, проявлять умения и навыки, необходимые для профессионального, личностного развития;

в области развития – подготовка студентов к дальнейшему освоению новых профессиональных знаний и умений, самообучению, непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

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 и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Код и формулировка компетенции:

ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИОПК-2.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем; основные принципы деятельностного подхода; педагогические закономерности организации образовательного процесса; нормативно-правовые, аксиологические, психологические, дидактические и методические основы разработки и реализации основных и дополнительных образовательных программ; специфику использования ИКТ в педагогической	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач.	Не знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач..	В общих чертах знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач.	На хорошем уровне знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач.	На высоком уровне знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач.

деятельности.					
ИОПК-2.2. Умеет: разрабатывать цели, планируемые результаты, содержание, организационно-методический инструментарий, диагностические средства оценки результативности основных и дополнительных образовательных программ, отдельных их компонентов, в том числе с использованием ИКТ; выбирать организационно-методические средства реализации дополнительных образовательных программ в соответствии с их особенностями.	Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Не знает приемы получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи..	В общих чертах знает механизмы получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	На хорошем уровне знает механизмы получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи..	На высоком уровне знает механизмы получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.
ИОПК-2.3. Владеет: дидактическими и методическими приемами разработки и технологиями реализации основных и дополнительных образовательных программ; приемами использования ИКТ.	Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.	Не знает навыки владения исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	В общих чертах знает механизмы навыки владения исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	На хорошем уровне знает навыки владения исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач	На высоком уровне знает навыки исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
ИОПК-2.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем; основные принципы деятельностного подхода; педагогические закономерности организации образовательного процесса; нормативно-правовые, аксиологические, психологические, дидактические и методические основы разработки и реализации основных и дополнительных образовательных программ; специфику использования ИКТ в педагогической деятельности. ИОПК-2.2. Умеет: разрабатывать цели, планируемые результаты, содержание, организационно-методический инструментарий, диагностические средства оценки результативности основных и дополнительных образовательных программ, отдельных их компонентов, в том числе с использованием ИКТ; выбирать организационно-методические средства реализации дополнительных образовательных программ в соответствии с их особенностями. ИОПК-2.3. Владеет: дидактическими и методическими приемами разработки и технологиями реализации основных и дополнительных образовательных программ; приемами использования ИКТ.	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач.	Опрос, лабораторные работы, зачет
	Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Опрос, лабораторные работы, зачет
	Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.	Опрос, лабораторные работы, зачет
ИОПК-2.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем; основные принципы деятельностного подхода; педагогические закономерности организации образовательного процесса; нормативно-правовые, аксиологические, психологические, дидактические и методические основы разработки и реализации основных и дополнительных образовательных программ; специфику использования ИКТ в педагогической деятельности. ИОПК-2.2. Умеет: разрабатывать цели, планируемые результаты, содержание, организационно-методический инструментарий, диагностические средства оценки результативности основных и дополнительных образовательных программ, отдельных их	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач.	Опрос, лабораторные работы, зачет
	Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Опрос, лабораторные работы, зачет
	Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для	Опрос, лабораторные работы, зачет

компонентов, в том числе с использованием ИКТ; выбирать организационно-методические средства реализации дополнительных образовательных программ в соответствии с их особенностями. ИОПК-2.3. Владеет: дидактическими и методическими приемами разработки и технологиями реализации основных и дополнительных образовательных программ; приемами использования ИКТ.	их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.	
ИОПК-2.1. Знает: историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательных систем; основные принципы деятельностного подхода; педагогические закономерности организации образовательного процесса; нормативно-правовые, аксиологические, психологические, дидактические и методические основы разработки и реализации основных и дополнительных образовательных программ; специфику использования ИКТ в педагогической деятельности. ИОПК-2.2. Умеет: разрабатывать цели, планируемые результаты, содержание, организационно-методический инструментарий, диагностические средства оценки результативности основных и дополнительных образовательных программ, отдельных их компонентов, в том числе с использованием ИКТ; выбирать организационно-методические средства реализации дополнительных образовательных программ в соответствии с их особенностями. ИОПК-2.3. Владеет: дидактическими и методическими приемами разработки и технологиями реализации основных и дополнительных образовательных программ; приемами использования ИКТ.	Знает методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа и синтеза информации; основы системного подхода при решении поставленных задач. Умеет получать новые знания на основе анализа и синтеза информации; собирать и обобщать данные по научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и применять системный подход для решения поставленных задач; определять и оценивать практические последствия возможных решений задачи.	Опрос, лабораторные работы, зачет Опрос, лабораторные работы, зачет
ИОПК-2.3. Владеет: дидактическими и методическими приемами разработки и технологиями реализации основных и дополнительных образовательных программ; приемами использования ИКТ.	Владеет навыками исследования проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; выявления научных проблем и использования адекватных методов для их решения; формулирования оценочных суждений при решении профессиональных задач.	Опрос, лабораторные работы, зачет

Показатели сформированности компетенции.

Критерии оценивания экзамена:

Оценка	Критерии
«отлично»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
«хорошо»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен литературным языком с использованием современной технической терминологии. Могут быть допущены

	некоторые неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
«удовлетворительно»	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
«неудовлетворительно»	1) Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса по билету с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. 2) Ответ на вопрос полностью отсутствует. 3) Отказ от ответа.

Перечень вопросов и критерии оценки для экзамена

1. Роль и место математического моделирования при изучении систем любой физической природы и процессов протекающих в них. Обобщенные временные и частотные характеристики систем при их взаимодействии с окружающей средой. Использование электроаналогий при макро моделировании систем неэлектрической природы.

2. Основные составляющие погрешности: исходных данных, методическая, округления. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка общей погрешности. Расчет погрешности при проведении математических операций с данными.

3. Декомпозиция системы на подсистемы в виде неавтономных многополюсников. Математическая модель многополюсника в алгебраическом и матричном виде. Основные системные функции, характеризующие функционирование системы

4. Моделирование процессов во временной области системой дифференциальных уравнений в нормальной форме. Методы получения уравнений переменных состояния в матричном виде. Решение системы уравнений. Выходные уравнения для реакции системы.

5. Технология работы с PSPICE. Входной и выходной язык. Синтаксис предложений описания элементов, директив на выполнение заданий на вид анализа и вывода результатов моделирования. Статистический анализ функционирования модели.

6. Моделирование на основе результатов экспериментальных исследований. Основные операции в линейных нормированных пространствах. Вычисление нормы и расстояния между элементами множества – векторами, матрицами, функциями. Обобщенные многочлены наилучшего среднеквадратичного приближения функций, заданных таблицей данных эксперимента. Погрешность математического моделирования. Эмпирические формулы.

Опрос

Опрос ведется по пройденным понятиям и терминам соответствующего модуля.

Критерии оценки для студентов очной формы обучения (в баллах): студент получает 1 балл на занятии, если ответит правильно на все вопросы преподавателя.

Критерии оценки для студентов заочной формы обучения : студент получает оценку “отлично”, если отвечает верно на все вопросы преподавателя, “хорошо”- отвечает верно на все вопросы преподавателя, но допускает неточности в терминологии, “удовлетворительно”- отвечает правильно на половину вопросов, “неудовлетворительно”- не знает термины и основные положения пройденного материала.

Минобрнауки Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный университет»
Сибайский институт (филиал) БашГУ
Естественно-математический факультет
Кафедра естественных наук

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № __

по дисциплине «Математика»
Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) программы: Биология. Химия, 2 курс
Учебный год: 20__-20__

1. Роль и место математического моделирования при изучении систем любой физической природы и процессов протекающих в них. Обобщенные временные и частотные характеристики систем при их взаимодействии с окружающей средой. Использование электроаналогий при макро моделировании систем неэлектрической природы.
2. Декомпозиция системы на подсистемы в виде неавтономных многополюсников. Математическая модель многополюсника в алгебраическом и матричном виде. Основные системные функции, характеризующие функционирование системы
3. Моделирование на основе результатов экспериментальных исследований. Основные операции в линейных нормированных пространствах. Вычисление нормы и расстояния между элементами множества – векторами, матрицами, функциями. Обобщенные многочлены наилучшего среднеквадратичного приближения функций, заданных таблицей данных эксперимента. Погрешность математического моделирования. Эмпирические формулы.

Утверждено на заседании кафедры __. __.20__, протокол № __

Заведующая кафедрой
Преподаватель

ФИО
ФИО

Лабораторные работы

Аудиторные занятия по дисциплине - лабораторные занятия, которые направлены на активную работу магистратов во время аудиторных занятий и способствуют усвоению студентами методологии использования ИКТ как в учебном процессе, так в научных исследованиях для решения научно-исследовательских и производственно-технологических задач профессиональной деятельности, для сбора и анализа биологической информации; овладению навыками планирования и выполнения научных исследований на современном экспериментально-методологическом уровне; развитию исследовательского интереса у студентов, склонных к научным исследованиям.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа студентов направлена на закрепление материала, представленного и разобранный на практических занятиях.

Проект представляет собой набор выполненных индивидуальных заданий, осуществляется по темам каждого практического занятия с целью закрепления навыков, приобретенных магистратом на практическом занятии, на собственном экспериментальном материале. Тематика проекта связана с темой магистерской диссертации. Выполнение проекта направлено на формирование компетенции, связанной со способностью магистранта самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, связанных с тематикой научных исследований по теме диссертации.

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины. При самостоятельном изучении теоретического материала помимо основной литературы возможно использование дополнительной литературы. В ходе выполнения проекта, выполнения заданий по темам практических занятий, магистрант самостоятельно анализирует имеющуюся информацию, выявляет фундаментальные проблемы, ставит задачу и планирует необходимые для выполнения диссертационной работы полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач по специализации с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, демонстрирует способность представлять научно достоверные результаты.

При выполнении заданий по проекту, и как следствие в рамках подготовки своей магистерской диссертации, магистрант творчески применяет современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации.

При выполнении заданий по проекту и при представлении отчета по проекту в виде презентации магистрант приобретает навыки профессионального оформления и представления

результатов собственных научно-исследовательских и производственно-технологических работ по утвержденным формам.

Разработка основных разделов проекта проводится в рамках практических занятий и самостоятельной работы в течение всего семестра. Сдача проекта проводится в форме публичной защиты перед комиссией в конце семестра.

Организация самостоятельной работы студентов производится в соответствии с графиком учебного процесса и самостоятельной работы.

Критерии оценки для студентов заочной формы обучения : студент получает оценку “отлично”, если отвечает верно на все вопросы преподавателя, “хорошо”- отвечает верно на все вопросы преподавателя, но допускает неточности в терминологии, “удовлетворительно”- отвечает правильно на половину вопросов, “неудовлетворительно”-не знает термины и основные положения пройденного материала.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Александров [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 272 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/91912>. — Загл. с экрана.

2. Горлач, Б.А. Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А. Горлач, В.Г. Шахов. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 292 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103190>. — Загл. с экрана.

Дополнительная литература:

3. Юдович, В.И. Математические модели естественных наук [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Юдович. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 336 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/689>. — Загл. с экрана.

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

1. <http://www.bashlib.ru> – электронный читальный зал БГУ
2. <http://www.e.lanbook.com> – ЭБС издательства Лань
3. <http://www.exponenta.ru> – образовательный математический сайт;
4. <http://www.mcsme.ru> - сайт Московского центра непрерывного образования;
5. <http://www.math.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
Аудитория № 208.	Лабораторные занятия	Межкафедральная лаборатория физико-химических методов анализа. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий

		семинарского типа, для проведения групповых индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: рабочий стол преподавателя (1 шт.), стул преподавателя (1 шт.), аудиторная парта (14 шт.), стулья (28 посадочных мест). Учебно-наглядные пособия Приборы и оборудование: химическая посуда, химические реактивы, лабораторные весы – 1 шт., вытяжной шкаф – 3 шт., сушильный шкаф – 1 шт., баня ПЭ-4300 – 1 шт., рН-метр – 1 шт., перемешивающее устройство – 1 шт., телевизор – 1 шт. д.
Аудитория № 308.	Лекция	Лаборатория географии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Демонстрационное оборудование: демонстрационные плакаты, карты, доска, проектор – 1 шт., экран настенный – 1 шт. Специализированная мебель: рабочий стол преподавателя (1 шт.), стул преподавателя (1 шт.), аудиторная парта (20 шт.), стулья (40 посадочных мест). Учебно-наглядные пособия
Аудитория № 309.	Лабораторные занятия	Лаборатория математического моделирования и информатики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации. Демонстрационное оборудование: доска, проектор – 1 шт., переносной экран – 1 шт. Специализированная мебель: рабочий стол преподавателя (1 шт.), стул преподавателя (1 шт.), аудиторная парта (15 шт.), стулья (30 посадочных мест). Приборы и оборудование: компьютеры - 14 шт. (подключены к сети интернет). Учебно-наглядные пособия
Аудитория № 325.	Лабораторные занятия	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Демонстрационное оборудование: доска. Специализированная мебель: рабочий стол преподавателя (1 шт.), стул преподавателя (1 шт.), аудиторная парта (12 шт.), стулья (12 посадочных мест). Приборы и оборудование: компьютеры - 12 шт. (подключены к сети интернет).
Аудитория № 205		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Специализированная мебель: книжные шкафы, стеллажи. Демонстрационное оборудование: демонстрационные плакаты, карты.

Аудитория № 307		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Специализированная мебель: столы, стулья (2 посадочных места), книжные шкафы, стеллажи. Демонстрационное оборудование: демонстрационные плакаты, карты.
Аудитория № 407		Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Специализированная мебель: столы, стулья (2 посадочных места), книжные шкафы, стеллажи. Демонстрационное оборудование: демонстрационные плакаты, карты.
Аудитория № 248.	Лекция	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Демонстрационное оборудование: доска. Специализированная мебель: рабочий стол преподавателя (1 шт.), стул преподавателя (1 шт.), аудиторная парта (10 шт.), стулья (10 посадочных мест). Приборы и оборудование: компьютеры - 10 шт. (подключены к сети интернет).

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Математика на 3 семестр
 (наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	17.2
лекций	8
практических/ семинарских	0
лабораторных	2
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	10.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	117,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	9

Форма(ы) контроля:
 экзамен _____ 3__ семестр

№ п/ п	Тема и содержание	Форма изучения материалов				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости
		Л	ПЗ	ЛЗ	СРС			
1	Ведение. Роль и место математического моделирования при изучении систем любой физической природы и процессов протекающих в них. Обобщенные временные и частотные характеристики систем при их взаимодействии с окружающей средой. Использование электроаналогий при макро моделировании систем неэлектрической природы	1	0	1	7	[1-5]	[1-5]	Опрос
2	Погрешности. Основные составляющие погрешности: исходных данных, методическая, округления. Абсолютная и относительная погрешности. Оценка общей погрешности. Расчет погрешности при проведении математических операций с данными.	1	0	1	8	[1-5]	[1-5]	Опрос
3	Алгебраические модели. Декомпозиция системы на подсистемы в виде неавтономных многополюсников. Математическая модель многополюсника в алгебраическом и матричном виде. Основные системные функции, характеризующие функционирование системы. Лабораторные занятия 2.1. Исследование влияния отрицательной обратной связи на характеристики системы	1	0	1	7	[1-5]	[1-5]	Опрос, лабораторные занятия.

	2.2. Исследование работы системы в частотной области							
4	Моделирование системой дифференциальных уравнений. Моделирование процессов во временной области системой дифференциальных уравнений в нормальной форме. Методы получения уравнений переменных состояния в матричном виде. Решение системы уравнений. Выходные уравнения для реакции системы. Лабораторные занятия 3.1. Исследование колебательной системы 3.2. Исследование нелинейной системы	1	0	1	8	[1-5]	[1-5]	Опрос, лабораторные работы
5	Моделирование в среде ППП PSPICE Технология работы с PSPICE. Входной и выходной язык. Синтаксис предложений описания элементов, директив на выполнение заданий на вид анализа и вывода результатов моделирования. Статистический анализ функционирования модели. Лабораторные занятия 4.1. Освоение технологии работы с пакетом 4.2. Работа с библиотекой макромоделей 4.3. Статистический анализ методом Монте-Карло.	2	0	2	7	[1-5]	[1-5]	Опрос, лабораторные работы
6.	Модели черного ящика Моделирование на основе результатов экспериментальных исследований. Основные операции в линейных нормированных пространствах. Вычисление нормы и расстояния между элементами множества – векторами, матрицами, функциями. Обобщенные многочлены наилучшего среднеквадратичного	2	0	2	28.8	[1-5]	[1-5]	Опрос, лабораторные работы

	приближения функций, заданных таблицей данных эксперимента. Погрешность математического моделирования. Эмпирические формулы. Лабораторные занятия 5.1. Аппроксимация тригонометрическими полиномами 5.2. Аппроксимация полиномами Лагранжа и Чебышева 5.3. Интерполяция многочленами Лежандра и Ньютона 5.4. Интерполяция кубическими сплайнами 5.5. Расчет коэффициентов эмпирических формул методами средних, наименьших квадратов, сглаживания.							
	Всего часов	8	0	8	117,8			