

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:
Декан
физико-математического
факультета

Н.Б. Федорова
«24» апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ**

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление подготовки: **01.03.01 Математика**

Направленность (профиль): **Преподавание математики и информатики**

Форма обучения: **очная**

Срок освоения ООП: **нормативный срок освоения 4 года**

Факультет: **физико-математический**

Кафедра: **математики и МПМД**

Рязань, 2020

ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «**Математические методы в химии**» являются: формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения дисциплины

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП БАКАЛАВРИАТА

2.1. Дисциплина **Б.1.В.ДВ.6.2 «Математические методы в химии»** относится к вариативной части Блока 1. (дисциплины по выбору).

2.2. Для изучения данной дисциплины необходимы следующие предшествующие дисциплины:

- Математический анализ
- Алгебра
- Дифференциальные уравнения

2.3. Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Научно-исследовательская работа

2.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы философских течений 2. этапы формирования 3. сильные и слабые стороны философских течений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. использовать основы философских знаний 2. формирования мировоззренческой позиции 3. аргументированно излагать свою точку зрения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками использования основ философских знаний 2. навыками формирования мировоззренческой позиции 3. навыками аргументированно излагать свою точку зрения
2.	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы теоретических сведений в области математического анализа 2. основы теоретических сведений в области дифференциальных уравнений 3. основы теоретических сведений в области математической статистики и случайных процессов 4. основы теоретических сведений в области численных методов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. излагать основные положения математического анализа 2. излагать основные утверждения математического анализа 3. излагать основные положения и утверждения дифференциальных уравнений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками использования основных положений математического анализа 2. навыками использования основных утверждений математического анализа 3. навыками использования основных положений дифференциальных уравнений
3.	ОПК-4	Способность находить, анализи-	1. основы компьютерных	1. ориентироваться в	1. научными методами

		<p>ровать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p>	<p>наук 2. методы математического моделирования 3. методы алгоритмического моделирования</p>	<p>современных алгоритмах компьютерной математики 2. совершенствовать математическую теорию 3. углублять и развивать математическую теорию</p>	<p>2. навыками обработки информации 3. навыками применения информации</p>
4.	ПК-2	<p>Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	<p>1. корректные постановки классических задач 2. особенность математических дисциплин 3. закономерности постановок классических задач математики</p>	<p>1. доказывать математические утверждения, на основе анализа увидеть 2. корректно сформулировать полученный результат 3. самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата</p>	<p>1. навыками решения стандартных математических задач 2. навыками решения стандартных естественнонаучных задач 3. навыками математически корректно ставить естественнонаучные задачи</p>

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ

НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: Математические методы в химии

Цель дисциплины	Целями освоения учебной дисциплины являются формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения дисциплины.
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие	
Общекультурные компетенции:	

КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонен- тов	Технологии формирования	Форма оце- ночного средства	Уровни освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ОК-1	Способность использо- вать основы философ- ских знаний для форми- рования мировоззренче- ской позиции.	Знать общие положения и основные методы фило- софских наук.	Путем проведения лекционных, прак- тических занятий, выполнения до- машней работы, организации само- стоятельной рабо- ты.	Экспертная оценка на основе индиви- дуального беседе- вания. Контрольные во- просы.	Пороговый Знание общих положений и основных понятий, применять методы диффе- ренциальных уравнений на базовом уровне. Повышенный Знание общих поло- жений и основных поня- тий, применять методы дифференциальных урав- нений на продвинутом уровне.
Общепрофессиональные компетенции:					
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математиче- ского анализа, ..., диф- ференциальных уравне- ний, ..., в будущей про- фессиональной деятель- ности.	Уметь формулировать ре- зультаты решения задач теории дифференциальных уравнений.	Путем проведения лекционных, прак- тических занятий, выполнения до- машней работы, организации само- стоятельной рабо- ты.	Экспертная оценка на основе индиви- дуального беседе- вания. Контрольные во- просы.	Пороговый Уметь формулировать ре- зультаты решения задач теории дифференциаль- ных уравнений на базовом уровне. Повышенный Уметь формулировать результаты решения задач теории дифференциаль- ных уравнений на продви- нутом уровне.
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализо-	Уметь формулировать по- становку новой задачи и	Путем проведения лекционных, прак-	Экспертная оценка на основе индиви-	Пороговый Уметь строго доказывать

	<p>вывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.</p>	<p>составлять план её решения.</p>	<p>тических занятий, организации самостоятельной работы.</p>	<p>дуального собеседования.</p>	<p>утверждения теории дифференциальных уравнений на базовом уровне. Повышенный Уметь строго доказывать утверждения теории дифференциальных уравнений на продвинутом уровне.</p>
Профессиональные компетенции:					
ПК-2	<p>Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики</p>	<p>Уметь строго доказывать математические утверждения. Уметь на основе анализа корректно сформулировать результат решения задачи и самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата задачи.</p>	<p>Путем проведения лекционных, практических занятий, организации самостоятельной работы.</p>	<p>Экспертная оценка на основе индивидуального собеседования. Контрольные вопросы.</p>	<p>Пороговый Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи базового уровня. Повышенный Уметь на основе анализа увидеть и корректно сформулировать результат решения задачи продвинутого уровня.</p>

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 8 (часов)
1	2	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	28	28
В том числе:		
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Самостоятельная работа студента (всего)	44	44
В том числе:		
СРС в семестре:	44	44
Подготовка к устному собеседованию по теоретическим разделам	12	12
Работа со справочными материалами	8	8
Подготовка к защите электронных рефератов-презентаций	10	10
Выполнение домашних контрольных работ	7	7
Изучение и конспектирование литературы	7	7
Вид промежуточной аттестации – зачёт		
ИТОГО: Общая трудоемкость	72 часа	72 часа
	2зач.ед	2зач.ед

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий: вебинарная платформа Zoom (договор б/н от 10.10.2020г.); система электронного обучения Moodle (свободно распространяемое ПО).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

семестра.№	раздела.№	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах
8	1		

		<p>Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и теории групп в химии</p>	<p>Линейная алгебра Расчет смесей сложного состава. Определение состава смеси по данным спектрофотометрических измерений. Исследование состава смеси при помощи системы химических сенсоров.</p> <p>Векторы Момент силы. Координаты центра масс активированного комплекса. Расчет расстояний в пространственных решетках.</p> <p>Линейные пространства Построение атомной матрицы. Стехиометрическая матрица. Максимальное число независимых реакций (стехиометрическое правило Гиббса).</p> <p>Линейные преобразования. Начала теории групп Операции симметрии молекулы формальдегида. Операции симметрии молекулы аммиака. Инвариантность уравнения Шрёдингера.</p>
8	2	<p>Элементы математического анализа в химии</p>	<p>Исследование функции одной переменной Построение линии равновесия. Уравнение линии рабочих концентраций в процессе массопередачи. Максимум скорости окисления оксида азота. Автокаталитические реакции.</p> <p>Интегралы Теплота, расходуемая на нагревание образца Температура водородного пламени. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Скорость ламинарного течения жидкости. Инверсия сахаров. Процесс ионизации в газовой среде.</p> <p>Функция нескольких переменных Описание процесса многоступенчатой экстракции. Экстракция уксусной кислоты. Определение аррениусовых параметров. Определение гидратного числа для карбоновой кислоты.</p> <p>Ряды Отмывка полимера. Фильтрование в цилиндрических фильтрах. Перенос тепла через стенку реактора.</p>
8	3	<p>Дифференциальные уравнения в химии</p>	<p>Однородные дифференциальные уравнения Радиоактивный распад. Среднее время жизни возбужденного состояния молекулы. Определение порядка реакции. Средняя скорость реакции. Кинетика химической реакции в условиях диффу-</p>

			<p>зии.</p> <p>Необратимые реакции первого порядка.</p> <p>Обратимые реакции первого порядка протекающие в одну стадию.</p> <p>Последовательные реакции.</p> <p>Дифференциальные уравнения в частных производных</p> <p>Уравнения движения идеальной жидкости.</p> <p>Задача о концентрации соли в растворе.</p>
8	4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	<p>Распределение частиц по ячейкам.</p> <p>Вероятностная модель задачи о примеси.</p> <p>Число частиц заданного размера.</p> <p>Кинетика перемешивания (вероятностная модель).</p> <p>Выборка результатов химического анализа.</p> <p>Сравнение двух дисперсий нормальной генеральной совокупности.</p> <p>Сравнение двух средних нормальной генеральной совокупности.</p> <p>Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.</p> <p>Построение доверительного интервала для регрессионной прямой</p>

2.2. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часа.

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)				
			Л	ПЗ	СРС	всего	
8	1	Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и теории групп в химии	4	4	10	18	<p>Ответы у доски.</p> <p>Собеседование.</p> <p>Домашние практические задания (1-3 недели)</p>
8	2	Элементы математического анализа в химии	4	4	10	18	<p>Ответы у доски.</p> <p>Собеседование.</p>

							Тестирование. Домашние прак- тические зада- ния (4-7 недели)
8	3	Дифференциальные уравнения в химии	2	2	10	14	Ответы у доски. Собеседование. Тестирование. Домашние прак- тические зада- ния (8-10 недели)
8	4	Элементы теории вероят- ностей и математической статистики	4	4	14	22	Ответы у доски. Собеседование. Домашние прак- тические зада- ния. Коллокви- ум (11-12 недели)
		Итого в семестре	14	14	44	72	зачёт

3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА

3.1. Виды СРС

№ семестра	№ раздела	Наименование раздела учебной дисциплины	Виды СРС	Всего часов
8	1	Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и теории групп в химии	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Работа со справочными материалами Выполнение заданий при подготовке к контрольным работам	3 3 2 2
8	2	Элементы математического анализа в химии	Изучение и конспектирование основной и дополнительной литературы Выполнение заданий при подготовке к семинарским занятиям. Работа со справочными материалами Подготовка к докладу-презентации.	3 3 2 2
8	3	Дифференциальные уравнения в химии	Проработка лекционного материала Подготовка к практическим занятиям Подготовка к ответам на контрольные вопросы Подготовка к докладу-презентации.	3 3 2 2
8	4	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Проработка лекционного материала Подготовка к докладу-презентации. Подготовка к практическим занятиям Подготовка к ответам на контрольные вопросы Работа со справочными материалами	3 3 3 3 2
ИТОГО в семестре				44

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов является важной компонентой изучения и твердого усвоения учебного материала.

Самостоятельная работа по математике включает в себя следующие виды деятельности:

- 1) проработку лекционного материала,
- 2) подготовку к практическим занятиям,
- 3) выполнение домашних заданий,
- 4) выполнение домашних контрольных работ,
- 5) подготовку к ответам на контрольные вопросы,
- 6) подготовку к аудиторным контрольным работам,
- 7) подготовку к зачету и экзаменам.

Лекционный материал необходимо прорабатывать после каждой лекции. При этом нужно прочитать лекционные записи, установить связь материала, прочитанного на лекции, с материалом более ранних лекций, разобрать основные понятия и определения. В некоторых случаях (по заданию преподавателя) – выполнить конспект темы в тетради. Рекомендуется так же просмотреть материал по изучаемой теме в учебниках, рекомендованных в списке литературы.

При подготовке к практическому занятию необходимо выучить основные определения и формулировки теорем, разобрать алгоритмы и примеры решения задач, приведенные на лекции и в теоретическом материале.

Домашнее задание рекомендуется выполнять сразу после практического занятия или в ближайшие дни. При его выполнении можно воспользоваться примерами решения задач, которые в большом количестве имеются в лекционном материале, а также в учебных пособиях.

Контрольные вопросы по каждой теме делятся на два уровня. Полный перечень вопросов предоставляется студентам после изучения темы на лекции и практическом занятии. Как правило, полноценной проработки лекционного материала и подготовки к практическому занятию достаточно, чтобы успешно ответить на вопросы первого уровня. При подготовке ответов на вопросы второго уровня рекомендуется использовать материалы учебников и учебных пособий, записи, сделанные на лекциях и практических занятиях, и обратиться за консультацией к преподавателю.

Для подготовки к аудиторным контрольным работам, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примерная тематика контрольных работ».

Подготовка к экзамену или зачету для студента, систематически прорабатывавшего теоретический материал, готовившего ответы на контрольные вопросы выполнявшего домашние задания, как правило, заключается в повторении.

3.2. График работы студента Семестр № 8

Форма оценочного средства	Условное обозначение	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
		Коллоквиум	Кл	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Собеседование	Сб	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Домашние практические задания	ДЗ	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Ответы у доски	КПР	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-
Тестирование	Тс	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-

3.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

3.3.1.Собеседование.

- Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- Другие виды дифференциальных уравнений первого порядка. Числовые ряды.
- Интегральные кривые. Изоклины.
- Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
- Методы решения систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
- Для подготовки к аудиторным практическим занятиям, как правило, бывает достаточно активной работы студента на практических занятиях и систематического выполнения домашних заданий. С целью систематизации навыков решения и повторения материала студент может решить задания соответствующей контрольной работы, приведенной в разделе «Примеры оценочных средств».

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (см. фонд оценочных средств)

4.1. Рейтинговая система оценки знаний обучающихся по учебной дисциплине не применяется.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издательство, год	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Аслнов, Р.М. Математический анализ: краткий курс [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - М. : Прометей, 2014. - 284 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687 (дата обращения: 18.07.2018).	1-6	1-4	ЭБС	
2.	Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учебное пособие / Г.Н.Берман; [отв.ред. А.Виноградов]. - СПб. : Профессия, 2004. - 432 с. (есть и пред.изд.)	1-6	1-4	92+76	

5.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор (ы), наименование, место издания и издатель- ство, год	Использует- ся при изучении разделов	Се- местр	Количество эк- земпляров	
				В биб- лиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5	6
1.	Баврин, И. И. Высшая мате- матика для химиков, биоло- гов и медиков : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 329 с. – Режим доступа: https://www.biblio- online.ru/book/F5706AD9- A73B-4D5B-8403- AF7BAE17294F (дата обра- щения: 18.07.2018).	1-4	1-3	ЭБС	
2.	Баврин, И.И. Математическая обработка информации [Электронный ресурс]: учеб- ник / И.И. Баврин. - М. : Прометей, 2016. - 261 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?p age=book&id=439182 (дата обращения: 18.07.2018).	1-4	1-3	ЭБС	
3.	Ильин, В.А. Основы матема- тического анализа [Элек- тронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 7-е изд., стер. - М. : Физматлит, 2009. - Ч. I. - 647 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?p age=book&id=76686 (дата об- ращения: 18.07.2018).	1-4	1-3	ЭБС	
4.	Ильин, В.А. Основы матема- тического анализа. В 2-х ча- стях [Электронный ресурс]: учебник / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - 5-е изд. - М. : Физ- матлит, 2009. - Ч. II. - 464 с. -	4-6	3-4	ЭБС	

	Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83225 (дата обращения: 18.07.2018).				
5.	Клинов, А.В. Математическое моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Клинов, А.Г. Мухаметзянова ; Федеральное агенство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Казанский государственный технологический университет". - Казань : Казанский государственный технологический университет, 2009. - 144 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270540 (дата обращения: 18.07.2018).	1-4	1-3	ЭБС	
6.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 1 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 712 с.	1-2	3-4	3	
7.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 2 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1988. - 576 с.	3-4	3-4	3	
8.	Кудрявцев, Л.Д. Курс математического анализа: в 3 т.: [учебник для физ.-мат. и инж.-физ. спец. вузов]. Т. 3 / Л. Д. Кудрявцев. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1989. - 351 с.	4-6	3-4	3	

9.	<p>Математические методы в современных социальных науках [Электронный ресурс]: Уч. пос./ Г.В. Осипов, В.А. Лисичкин; Под общ. ред. В.А. Садовниченко. - М.: Норма: ИНФРА-М, 2014. - 384 с. – Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=448985 (дата обращения: 18.07.2018).</p>	1-4	1-3	ЭБС	
10.	<p>Никольский, С.М. Курс математического анализа : учебник / С.М. Никольский. - 6-е изд., стереотип. - М. : Физматлит, 2001. - 592 с. - ISBN 978-5-9221-0160-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69500 (дата обращения: 18.07.2018).</p>	1-6	1-4	ЭБС	
11.	<p>Сборник задач по математическому анализу : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, Д.Н. Дубакин, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд. перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2003. - Т. 3. Функции нескольких переменных. - 469 с. - ISBN 5-9221-0308-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83191 (дата обращения: 18.07.2018).</p>	4-6	3-4	ЭБС	
12.	<p>Сборник задач по математическому анализу. Ряды : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2009. - Т. 2. Интегралы. - 503 с. - ISBN 978-5-9221-0307-7 ; То же [Электронный ресурс]. -</p>	3-4	2-3	ЭБС	

	URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820 (дата обращения: 18.07.2018).				
13.	Сборник задач по математическому анализу: Непрерывность. Дифференцируемость : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2010. - Т. 1. Предел. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0306-0, 978-5-9221-0305-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83187 (дата обращения: 18.07.2018).	1-2	1-2	ЭБС	
14.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие : в 3-х т. / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд., испр. и доп. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 1. - 680 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83037 (дата обращения: 18.07.2018).	1-2	1-4	ЭБС	1
15.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - 8-е изд. - М. : Физматлит, 2001. - Т. 2. - 861 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83038 (дата обращения: 18.07.2018).	3-4	2-3	ЭБС	1
16.	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и инте-	4-6	3-4	ЭБС	1

<p>грального исчисления [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.М. Фихтенгольц ; под ред. А.А. Флоринского. - Изд. 6-е. (1-е изд. - 1949 г.). - М. : Физматлит, 2002. - Т. 3. - 727 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83196 (дата обращения: 18.07.2018).</p>				
---	--	--	--	--

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Доступ зарегистрированным пользователям по паролю. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 29.06.2018).
2. Polpred.com Обзор СМИ [Электронный ресурс] : сайт. – Доступ после регистрации из любой точки, имеющей доступ к Интернету. – Режим доступа: <http://polpred.com> (дата обращения: 29.06.2018).
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. КиберЛенинка [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Лань [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.03.2016).
6. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
7. Российское образование [Электронный ресурс] : федеральный портал. – 29.06.2018).
8. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red (дата обращения: 29.06.2018).
9. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов [Электронный ресурс] // Единое окно доступа к образовательным ресурсам. – Режим доступа: <http://fcior.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
10. Электронный каталог НБ РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ РГУ имени С. А. Есенина. – Рязань, [1990 -]. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru/marc>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

ния: 29.06.2018).

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : математический портал. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
2. EqWorld. The World of Mathematical Equations [Электронный ресурс] : Международный научно-образовательный сайт. – Режим доступа: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
3. EXponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт. – Режим доступа: <http://old.exponenta.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
4. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов [Электронный ресурс] : федеральный портал. – Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
5. Московский Центр Непрерывного Математического Образования (МЦНМО) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.mccme.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).
6. Российский общеобразовательный портал [Электронный ресурс] : [образовательный портал]. – Режим доступа: <http://www.school.edu.ru>, свободный (дата обращения: 29.06.2018).

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий: специализированные лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения и экраном.

6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся: видеопроектор, ноутбук, переносной экран.

В компьютерном классе должны быть установлены средства MS Office: Word, Excel, PowerPoint и др.

6.3. Требования к специализированному оборудованию: отсутствует.

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: грани множества, предел, непрерывность, производная, неопределённый интеграл, определённый интеграл.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Коллоквиум	Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам и др.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (*при необходимости*)

1. Применение средств мультимедиа в образовательном процессе (презентации, видео);

2. Консультирование посредством электронной почты.

10. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА:

Стандартный набор ПО (в компьютерных классах):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система WindowsPro	Договор №65/2019 от 02.10.2019
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plugin	Свободно распространяемое ПО

Стандартный набор ПО (для кафедральных ноутбуков):

Название ПО	№ лицензии
Операционная система Windows ¹	
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Договор № 14-ЗК-2020 от 06.07.2020г.
Офисное приложение Libre Office	Свободно распространяемое ПО
Архиватор 7-zip	Свободно распространяемое ПО
Браузер изображений Fast Stone ImageViewer	Свободно распространяемое ПО
PDF ридер Foxit Reader	Свободно распространяемое ПО
Медиа проигрыватель VLC mediaplayer	Свободно распространяемое ПО
Запись дисков Image Burn	Свободно распространяемое ПО
DJVU браузер DjVuBrowser Plugin	Свободно распространяемое ПО

11. Иные сведения

Основные темы практических занятий.

8-й семестр

1. Элементы линейной алгебры.
2. Векторы.
3. Линейные пространства.
4. Линейные преобразования.
5. Исследования функции одной переменной.
6. Интегралы.
7. Функции нескольких переменных.
8. Ряды.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка.
10. Уравнения с постоянными коэффициентами.
11. Элементы теории вероятностей.
12. Построение доверительных интервалов.

Примеры оценочных средств

Вид контроля	Форма контроля	Примеры оценочных средств
Тат	Собеседование по разделу №1	Список вопросов: 1. Элементы линейной алгебры. 2. Аналитическая геометрия. 3. Теории групп в химии 4. Векторы. 5. Линейные пространства.
Тат	Собеседование по разделу №2	Список вопросов: 1. Исследования функции одной переменной. 2. Интегралы. 3. Функции нескольких переменных. 4. Ряды.

Тат	Собесе- дование по раз- делу №3	<p style="text-align: center;">Список вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Уравнения с постоянными коэффициентами. 3. Радиоактивный распад. 4. Среднее время жизни возбужденного состояния молекулы. 5. Определение порядка реакции. 6. Средняя скорость реакции.
Тат	Собесе- дование по раз- делу №4	<p style="text-align: center;">Список вопросов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распределение частиц по ячейкам. 2. Вероятностная модель задачи о примеси. 3. Кинетика перемешивания (вероятностная модель). 4. Сравнение двух дисперсий нормальной генеральной совокупности. 5. Сравнение двух средних нормальной генеральной совокупности. 6. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. 7. Построение доверительного интервала для регрессионной прямой.
ПрАт	Вопро- сы к зачету	<p>Элементы линейной алгебры. Расчет смесей сложного состава. Аналитическая геометрия. Теории групп в химии. Векторы. Линейные пространства. Исследования функции одной переменной. Максимум скорости окисления оксида азота. Автокаталитические реакции. Интегралы. Функции нескольких переменных. Ряды. Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с постоянными коэффициентами. Радиоактивный распад.</p>

		<p>Среднее время жизни возбужденного состояния молекулы.</p> <p>Определение порядка реакции.</p> <p>Средняя скорость реакции.</p> <p>Распределение частиц по ячейкам.</p> <p>Вероятностная модель задачи о примеси.</p> <p>Кинетика перемешивания (вероятностная модель).</p> <p>Сравнение двух дисперсий нормальной генеральной совокупности.</p> <p>Сравнение двух средних нормальной генеральной совокупности.</p> <p>Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.</p> <p>Построение доверительного интервала для регрессионной прямой</p>
--	--	--

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины

Рабочая программа:

утверждена на 2017/2018 учебный год. Протокол № 3_ заседания кафедры _____ математики и МПМД _____ от «29_»_сентября_20_17г.

Ведущий преподаватель _____ Ковалев В.А. _____

Зав. кафедрой _____ Мамонов С.С. _____

утверждена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____ заседания кафедры _____ от «__» _____ 20__ г

Ведущий _____ преподаватель

Зав. _____ кафедрой

утверждена на 20__/20__ учебный год. Протокол № ____ заседания кафедры _____ от «__» _____ 20__ г.

Ведущий _____ преподаватель

Зав. _____ кафедрой

Приложение 1

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине для промежуточного контроля успеваемости (8 семестр)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1.	Элементы линейной алгебры, аналитической геометрии и теории	ОК-1, ОПК-4	Зачет
2.	Элементы математического анализа в химии	ОК-1, ОПК-4, ПК-2	Зачет
3.	Дифференциальные уравнения в химии	ОК-1, ОПК-4, ПК-2	Зачет
4.	Элементы теории вероятностей и математической	ОК-1, ОПК-4, ПК-2	Зачет

ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Индекс компетенции	Содержание компетенции	Элементы компетенции	Индекс элемента
ОК- 1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции пространстве	знать	
		1. основы философских течений	ОК1 31
		2. этапы формирования	ОК1 32
		3. сильные и слабые стороны философских течений	ОК1 33
		уметь	
		1. использовать основы философских знаний	ОК1 У1

		2. формирования мировоззренческой позиции 3. аргументированно излагать свою точку зрения	ОК1 У2 ОК1 У3
		владеть	
		1. навыками использования основ философских знаний 2. навыками формирования мировоззренческой позиции 3. навыками аргументированно излагать свою точку зрения	ОК1 В1 ОК1 В2 ОК1 В3
ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.	знать	
		1. основные понятия математического анализа 2. формулировки основных аксиом и теорем 3. методы решения стандартных задач	ОПК1 З1 ОПК1 З2 ОПК1 З3
		уметь	
		1. доказывать математические утверждения; 2. пользоваться изученными методами доказательств и решений; 3. пользоваться справочной литературой по математике	ОПК1 У1 ОПК1 У2 ОПК1 У3
		владеть	
		1. навыками доказательства основных теорем; 2. решения стандартных задач по дифференциальному и интегральному исчислению функций одной и нескольких переменных; 3. вычисления пределов; 4. исследования числовых и функциональных рядов	ОПК1 В1 ОПК1 В2 ОПК1 В3
ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	знать	
		1. основы компьютерных наук 2. методы математического моделирования 3. методы алгоритмического моделирования	ОПК4 З1 ОПК4 З2 ОПК4 З3
		уметь	
		1. ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики 2. совершенствовать математическую теорию 3. углублять и развивать математическую теорию	ОПК4 У1 ОПК4 У2 ОПК4 У3

		владеть	
		1. научными методами 2. навыками обработки информации 3. навыками применения информации	ОПК4 В1 ОПК4 В2 ОПК4 В3
ПК-2	Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	знать	
		1. корректные постановки классических задач 2. особенность математических дисциплин 3. закономерности постановок классических задач математики	ПК2 З1 ПК2 З2 ПК2 З3
		уметь	
		1. доказывать математические утверждения, на основе анализа увидеть 2. корректно сформулировать полученный результат 3. самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата	ПК2 У1 ПК2 У2 ПК2 У3
		владеть	
		1. навыками решения стандартных математических задач 2. навыками решения стандартных естественнонаучных задач 3. навыками математически корректно ставить естественнонаучные задачи	ПК2 В1 ПК2 В2 ПК2 В3

**КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТ-
ТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ 8 СЕМЕСТР)**

№	Содержание оценочного средства	Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов
1.	Элементы линейной алгебры.	ОК-1 31, 32, У1, У2,
2.	Расчет смесей сложного состава.	ОПК-4 31, У1, У2, У3, В1
3.	Аналитическая геометрия.	ОПК-2 31, У1, В1
4.	Теории групп в химии.	ОПК-4 31, У1, В1, В2
5.	Векторы.	ПК-2 31, 32, У1, В1
6.	Линейные пространства	ОПК-2 31, У1, В1
7.	Исследование функции одной переменной	ОПК-4 31, У1, В1, В2
8.	Максимум скорости окисления оксида азота.	ПК-2 31, 32, У1, В1
9.	Автокаталитические реакции.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
10.	Интегралы.	ОПК-1 31, У1, У2, У3, В1
11.	Функции нескольких переменных.	ОПК-4 31, У1, В1
12.	Ряды.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
13.	Дифференциальные уравнения первого порядка.	ПК-2 31, 32, У1, В1
14.	Уравнения с постоянными коэффициентами.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
15.	Радиоактивный распад.	ОПК-1 31, У1, У2, У3, В1
16.	Среднее время жизни возбужденного состояния молекулы.	ОПК-4 31, У1, В1
17.	Определение порядка реакции.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1

18.	Средняя скорость реакции.	ОПК-1 31, У1, У2, У3, В1
19.	Распределение частиц по ячейкам.	ОПК-4 31, У1, В1
20.	Вероятностная модель задачи о приме- си.	ОПК-1 31, У1, В1, В2
21.	Кинетика перемешивания (вероят- ностная модель).	ПК-2 31, 32, У1, В1
22.	Сравнение двух дисперсий нормальной генеральной совокупности.	ОК-1 31, 32, У1, У2, В1
23.	Сравнение двух средних нормальной генеральной совокупности.	ОПК-1 31, У1, У2, У3, В1
24.	Проверка гипотезы о значимости вы- борочного коэффициента корреляции.	ОПК-4 31, У1, В1
25.	Построение доверительного интервала для регрессионной прямой.	ОПК-1 31, У1, В1, В2

ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

Результаты выполнения обучающимся заданий на зачете оцениваются по шкале «зачтено» - «не зачтено».

В основе оценивания лежат критерии порогового и повышенного уровня характеристик компетенций или их составляющих частей, формируемых на учебных занятиях по дисциплине «Математика».

«Зачтено» – оценка соответствует повышенному и пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал учебной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

«Не зачтено» - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«Рязанский государственный университет имени С.А. Есенина»

Утверждаю:
Декан физико-математического факультета
 Н.Б. Федорова
«24» апреля 2020 г.

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ХИМИИ**

по направлению подготовки

01.03.01 Математика

направленность (профиль)

«Преподавание математики и информатики»

Квалификация **бакалавр**

Рязань 2020

1. Цель освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «**Математические методы в химии**» являются: формирование у обучающихся общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВПО, в процессе изучения дисциплины

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части (вариативной части) Блока 1.

Дисциплина изучается на 4 курсе (8 семестр).

3. Трудоемкость дисциплины: 2 зачетных единиц, 72 академических часов.

4. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			Знать	Уметь	Владеть
1.	ОК-1	Способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы философских течений 2. этапы формирования 3. сильные и слабые стороны философских течений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. использовать основы философских знаний 2. формирования мировоззренческой позиции 3. аргументированно излагать свою точку зрения 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками использования основ философских знаний 2. навыками формирования мировоззренческой позиции 3. навыками аргументированно излагать свою точку зрения
2.	ОПК-1	Готовность использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа, алгебры, аналитической геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в будущей профессиональной деятельности.	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы теоретических сведений в области математического анализа 2. основы теоретических сведений в области дифференциальных уравнений 3. основы теоретических сведений в области математической статистики и случайных процессов 4. основы теоретических сведений в области численных методов 	<ol style="list-style-type: none"> 1. излагать основные положения математического анализа 2. излагать основные утверждения математического анализа 3. излагать основные положения и утверждения дифференциальных уравнений 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками использования основных положений математического анализа 2. навыками использования основных утверждений математического анализа 3. навыками использования основных положений дифференциальных уравнений
3.	ОПК-4	Способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем.	<ol style="list-style-type: none"> 1. основы компьютерных наук 2. методы математического моделирования 3. методы алгоритмического моделирования 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ориентироваться в современных алгоритмах компьютерной математики 2. совершенствовать математическую теорию 3. углублять и разви- 	<ol style="list-style-type: none"> 1. научными методами 2. навыками обработки информации 3. навыками применения информации

				вать математическую теорию	
4.	ПК-2	Способность математически корректно ставить естественнонаучные задачи, знание постановок классических задач математики	<ol style="list-style-type: none"> 1. корректные постановки классических задач 2. особенность математических дисциплин 3. закономерности постановок классических задач математики 	<ol style="list-style-type: none"> 1. доказывать математические утверждения, на основе анализа увидеть 2. корректно сформулировать полученный результат 3. самостоятельно увидеть следствия сформулированного результата 	<ol style="list-style-type: none"> 1. навыками решения стандартных математических задач 2. навыками решения стандартных естественнонаучных задач 3. навыками математически корректно ставить естественнонаучные задачи

5. Форма промежуточной аттестации и семестр (ы) прохождения
Зачет (8 семестр).

Дисциплина реализуется частично с применением дистанционных образовательных технологий.