

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем

Кафедра прикладной математики и информатики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭИС

С. И. Оминов
« 20 » 02 2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

МАТЕМАТИКА

для специальности 33.05.01 Фармация
направленность (профиль) Фармация

СОГЛАСОВАНО

Начальник ООД ИЭИС

П.В. Лысухо
« 20 » 02 2020 г.

Заведующий выпускающей
кафедрой фармации

Г.А. Антропова
« 19 » 02 2020 г.

Разработали:

Доцент кафедры ПМИ

Т.В. Жгун

Старший преподаватель
кафедры ПМИ

С.В. Неустроева
« 10 » 02 2020 г.

Принято на заседании кафедры ПМИ
Протокол № 7 от 12.02 2020 г.

Заведующий кафедрой

А.С. Татаренко
« 12 » 02 2020 г.

1 Цели и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины: формирование компетентности студентов в области математики, способствующей становлению их готовности к решению задач профессиональной деятельности, а именно:

- ознакомление с основными математическими понятиями (определениями, утверждениями, формулами) и методами исследования (математическая постановка задачи, вероятностный подход, проведение эксперимента и его трактовка на основе полученных числовых характеристик);
- выработка навыков анализа количественных и качественных данных статистическими методами, выработка умения логически безупречной постановки задачи, доказательного решения её, и математически безупречного обоснования результатов;
- формирование у студентов основ математической культуры, адекватной современному уровню информационных процессов и систем, научного мировоззрения;
- формирование у студентов знаний и умений, необходимых для свободного ориентирования в информационном пространстве и дальнейшего самообразования;
- ознакомление с историей математики и её развитием.

Задачи, решение которых обеспечивают достижение указанных целей:

- сформировать понимание значимости математической составляющей в естественнонаучном образовании;
- сформировать представление о роли и месте математики в мировой культуре;
- ознакомить с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью;
- ознакомить с примерами применения математических моделей и методов: с основными понятиями теории вероятностей и математической статистики, используемыми для работы с данными наблюдений и обобщения и анализа информации;
- сформировать у студентов необходимый объем знаний по теории вероятностей и математической статистике, достаточный для первичной обработки и анализа статистической информации.

2 Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы учебного плана специальности 33.05.01 Фармация направленности (профилю) Фармация. Изучается в 1-м семестре. Для изучения учебной дисциплины используются знания по математике, полученные на предыдущем уровне образования (общеобразовательная школа, колледж и т.п.).

Данный курс является общеобразовательным и может являться базой для специальных дисциплин по углубленному изучению средств информатизации и программного обеспечения. Кроме того, изучаемый курс рассматривает примеры из различных дисциплин медико-биологического профиля, требующие математического решения. Изучаемая дисциплина в рамках отводимого на неё времени учитывает потребности специальных дисциплин медико-биологического профиля в математической интерпретации и обработке результатов. Знания, полученные по данной дисциплине, представляют фундаментальную основу для изучения всех технических дисциплин.

3 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование у обучающегося следующих компетенций:

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.

Результаты освоения учебной дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1-Результаты освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Результаты освоения учебной дисциплины (индикаторы достижения компетенций)		
	ОПК-1.1 Знать физико-химические характеристики современного ассортимента лекарственных средств; теоретические основы химических и физико-химических методов количественного определения, идентификации, разделения и концентрирования, особенности строения и реакционной способности органических соединений, основы структурной организации и функционирования основных биомолекул клетки, метаболизм и механизмы межмолекулярного взаимодействия лекарственных средств в организме человека	ОПК-1.2 Уметь использовать основную аппаратуру, обеспечивающую проведение биологических, химических и физико-химических методов анализа, осуществлять математическую обработку данных, полученных в ходе разработки лекарственных средств, а также исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья	ОПК-1.3 Владеть методикой работы с применением биологических, химических и физико-химических методов исследования лекарственных средств, в том числе при установлении структуры веществ, экспериментальными навыками анализа лекарственных препаратов
ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов			

4 Структура и содержание учебной дисциплины

4.1 Трудоемкость учебной дисциплины

Трудоемкость учебной дисциплины по видам учебной работы и по семестрам представлена в таблице 2

Таблица 2 – Трудоемкость учебной дисциплины для очной формы обучения

Части учебной дисциплины	Всего	Распределение по семестрам
		1 семестр
1 Трудоемкость учебной дисциплины (модуля) в зачетных единицах (ЗЕТ)	2	2
2 Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	36	36
3 Курсовая работа/курсовой проект (АЧ) <i>(при наличии)</i>	-	-
4 Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	36	36
5 Промежуточная аттестация <i>(зачет, дифференцированный зачет, экзамен)</i> (АЧ)	зачет	зачет

4.2 Содержание учебной дисциплины

1 Случайные события

Основные понятия теории случайных событий. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения случайных событий. Условная вероятность и независимость событий. Статистическое определение вероятности. Понятие об аксиоматическом определении вероятности. Схема Бернулли и формула Бернулли. Асимптотические приближения формулы Бернулли. Локальная и интегральная теорема Муавра–Лапласа. Закон редких событий (формула Пуассона). Закон больших чисел (теорема Бернулли).

2 Случайные величины

Основные понятия. Функция распределения. Закон распределения. Дискретные случайные величины и их числовые характеристики (начальные и центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации). Стандартные распределения (дискретное равномерное, Бернулли, биномиальное, Пуассона). Плотность распределения и функция распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Равномерное распределение. Нормальное распределение и его значение в статистике. Логнормальное распределение.

3 Системы случайных величин

Основные понятия. Плотность и функция распределения системы случайных величин. Стохастическая независимость и зависимость случайных величин. Ковариация и корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции. Функции случайных величин.

4 Основы математической статистики

Генеральная совокупность и выборка. Статистическое наблюдение. Качественные и количественные признаки. Группировка данных. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма. Репрезентативность выборки. Статистические оценки. Точечные и интервальные оценки. Методика построения доверительных интервалов.

5 Введение в теорию проверки статистических гипотез

Статистическая гипотеза. Статистический критерий. Критическая область. Общая схема проверки статистической гипотезы. Критерий Стьюдента.

4.3 Трудоемкость разделов учебной дисциплины и контактной работы

Таблица 3 – Трудоемкость разделов учебной дисциплины

№	Наименование разделов (тем) учебной дисциплины, УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)					Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля
		Аудиторная			В т.ч. СРС	Экз.		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР				
1	Случайные события	4	5		2		10	СРС 1 СРС 2
2	Случайные величины	5	4		2		10	КР 1
3	Системы случайных величин	3	2		1		6	СРС 3
4	Основы математической статистики	4	5		3		5	КР 2
5	Введение в теорию проверки статистических гипотез	2	2		1		5	СРС 4
	Промежуточная аттестация	зачет						
	Всего за семестр	18	18		9		36	
	ИТОГО	18	18		9		36	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

4.4.1 Перечень тем лабораторных работ:

Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом

4.4.2 Примерные темы курсовых работ / курсовых проектов:

Курсовые работы / курсовые проекты не предусмотрены учебным планом.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебной дисциплины

Таблица 4 – Методические рекомендации по организации лекций

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Случайные события (вводная лекция, проблемная лекция, информационная лекция, лекция-презентация)	4
2	Случайные величины (проблемная лекция, информационная лекция)	5
3	Системы случайных величин (вводная лекция, проблемная лекция, обзорная лекция, информационная лекция, лекция-презентация)	3
4	Основы математической статистики (вводная лекция, проблемная лекция, информационная лекция, лекция-презентация)	4
5	Введение в теорию проверки статистических гипотез (проблемная лекция, обзорная лекция, информационная лекция, лекция-презентация)	2
	ИТОГО	18

Таблица 5 – Методические рекомендации по организации практических занятий

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1	Случайные события (решение типовых задач преподавателем, фронтальная работа с аудиторией, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий)	5
2	Случайные величины (решение типовых задач преподавателем, фронтальная работа с аудиторией, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий)	4

3	Системы случайных величин (решение типовых задач преподавателем, фронтальная работа с аудиторией, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий)	2
4	Основы математической статистики (решение типовых задач преподавателем, фронтальная работа с аудиторией, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий)	5
5	Введение в теорию проверки статистических гипотез (решение типовых задач преподавателем, фронтальная работа с аудиторией, работа в малых группах, выполнение индивидуальных заданий)	2
ИТОГО		18

Замечания к методическим рекомендациям

Средствами проведения занятий являются голосовые сообщения преподавателя, презентации по темам, интерактивные средства. Для выполнения самостоятельной работы студентам необходимо пользоваться основной литературой и дополнительной литературой, электронными ресурсами в соответствии с картой учебно-методического обеспечения дисциплины (Приложение Б).

Интегральную модель образовательного процесса формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое обучение, организация самостоятельной работы, информационные технологии, технологии групповой работы, элементы технологии развития «критического мышления».

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для предоставления информации, выдачи рекомендаций и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедийных средств для проведения лекционных занятий.

Практические занятия предназначены для объяснения решения типовых задач, самостоятельного решения задач студентами, разбор ошибок при решении задач, подведения итогов текущих занятий, а также подведения итогов контрольных точек дисциплины. При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить лекционный материал, в случае необходимости обратиться к соответствующим разделам рекомендованной литературы и методическим пособиям. К практическим занятиям по конкретной теме студент обязан знать основные понятия, определения, формулировки теорем и свойства. На практических занятиях необходимо иметь конспект лекций по изучаемой теме.

6 Фонд оценочных средств учебной дисциплины

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебной дисциплины

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебной дисциплины (модуля) представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

Таблица 6 - Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1	Наличие учебной аудитории	Учебная мебель, доска
2	Мультимедийное оборудование	Проектор, компьютер, экран
3	Программное обеспечение	Пакет Microsoft Office

Приложение А
(обязательное)
Фонд оценочных средств
учебной дисциплины «Математика»

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть – общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающихся;

б) закрытая часть – фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (варианты контрольных работ, билеты к экзаменам) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

Таблица А.1 – Перечень оценочных средств

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебной дисциплины	Баллы	Проверяемые компетенции
1	СРС 1 СРС 2	Случайные события	10 10	ОПК – 1
2	КР 1	Случайные величины	30	
3	СРС 3	Системы случайных величин	10	
4	КР 2	Основы математической статистики	30	
5	СРС 4	Введение в теорию проверки статистических гипотез	10	
		Промежуточная аттестация		
6	зачет			
	ИТОГО		100	

Рекомендации к использованию оценочных средств

Таблица А.2 – Самостоятельная работа

Критерии оценки	Оценочные средства	Количество вариантов заданий	Количество заданий
Правильность решения задач	СРС 1	15	1
Глубина знаний по теме вопроса	СРС 2	24	1
Полнота ответа	СРС 3	15	1
Логическая связность	СРС 4	16	1
Аргументированность ответа			

Темы заданий самостоятельной работы студентов

СРС 1 – решить задачи с помощью сложения и умножения вероятностей

СРС 2 – решить задачи с помощью формулы Бернулли и её асимптотических приближений

СРС 3 – найти коэффициент корреляции для оценки связи между случайными величинами;

СРС 4 – решить задачи на применение закона нормального распределения

Демонстрационные варианты самостоятельных работ

Самостоятельная работа 1

Вероятность установления правильного диагноза врачом Ивановым равна 0,7, врачом Петровым – 0,65. Пациентку Сидорову осмотрели оба врача, причем Иванов осмотрел дважды (после второго осмотра диагноз может измениться). Найти вероятность того, что

- 1) только один раз Сидорова услышала правильный диагноз;
- 2) хотя бы два раз услышала правильный диагноз.

Самостоятельная работа 2

Среди домашних животных кошки составляют 35%. Найти вероятность того, что из 8 пациентов ветеринара кошек будет меньше трех.

Самостоятельная работа 3

Психологи провели тестирование среди пациентов психоневрологического диспансера. Возраст пациентов колебался от 14 до 34 лет. Затем была проведена случайная выборка объёмом $n=10$. Была поставлена задача: определить есть ли зависимость возраста испытуемого Y и значения показателя развития заболевания X .

X	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
Y	14	18	19	20	23	23	24	26	29	34

Требуется вычислить выборочный коэффициент корреляции и сделать выводы о связи между величинами X и Y .

Самостоятельная работа 4

В целях изучения среднедушевого дохода в городе N было обследовано 1.2 % из 37 тысяч семей. По результатам обследования среднедушевой доход семьи в месяц составил 13 условных единиц со средним квадратическим отклонением 10 тех же единиц. С вероятностью 0,95 найдите доверительный интервал, в котором находится величина среднедушевого дохода всех семей города, считая среднедушевой доход нормально распределённой случайной величиной.

Таблица А.3 – Контрольная работа

Критерии оценки	Оценочные средства	Количество вариантов заданий	Количество заданий
Правильность решения задач	КР 1	15	3
Глубина знаний по теме вопроса			
Полнота ответа	КР 2	10	2
Логическая связность			
Аргументированность ответа			

Демонстрационные варианты контрольных работ

Контрольная работа 1

1 В многодетной семье 4 детей. Используя статистическую вероятность рождения мальчика $p = 0,516$, найти закон распределения числа мальчиков в семьях в четырьмя детьми.

2 Дан закон распределения дискретной случайной величины X . Найти числовые характеристики X . Отметить на числовой оси значения величины X , найденные математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение.

X	10	12	17	23
p	0,4	0,4	0,1	?

3 Случайная величина X – некоторый показатель здоровья населения – имеет нормальное распределение с параметрами $m = 120$, $\sigma = 5$. Найти вероятность, что в результате испытания X примет значение из интервала $(120; 130)$.

Контрольная работа 2

1 Выборка задана в виде распределения частот. Найти распределение относительных частот; эмпирическую функцию $F^*(x)$ по данному распределению выборки. Построить полигон частот и график эмпирической функции.

x_i	2	5	7	8
n_i	10	15	20	5

2 При пробе на остроту зрения на 20 учениках были получены следующие результаты отрицательного времени в секундах

78, 63, 82, 92, 73, 66, 67, 60, 94, 78, 53, 70, 70, 90, 55, 58, 77, 82, 66, 64.

Построить гистограмму частот, произведя разбиение выборки на 4 равных интервала. Найти несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности X .

Приложение Б
(обязательное)
**Карта учебно-методического обеспечения
учебной дисциплины «Математика»**

Таблица Б.1 – Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов. - 12-е изд., перераб. - М.: Юрайт: Высшее образование, 2012. - 478,[2]с. (и др. издания).	29(230)	
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов. - 6-е изд., доп. - М.: Юрайт, 2013. - 403, [2] с. (и др. издания).	37(151)	
Электронные ресурсы		
Web-версия курса «Теория вероятностей» [электронный ресурс] / ПетрГУ, 2003 – 2015 – Режим доступа: http://dfe3300.karelia.ru/koi/posob/PT/index.html свободный - загл. с экрана (дата обращения 22.01.2020)		http://dfe3300.karelia.ru/koi/posob/PT/index.html
Манита А.Д. Теория вероятностей и математическая статистика (электронная версия учебника) [Электронный ресурс] / 2001 – 2012 – Режим доступа: http://teorver-online.narod.ru/ свободный – загл. с экрана (дата обращения 22.01.2020)		http://teorver-online.narod.ru/

Таблица Б.2 – Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1. Медик В.А., Токмачев М.С., Ф Математическая статистика в медицине: Учеб. пособие для вузов. - М. : Финансы и статистика, 2007. - 798с.	26	
2. Медик В.А., Токмачев М.С., Статистика здоровья населения и здравоохранения: Учеб. пособие для вузов. - М.: Финансы и статистика, 2009. - 365с.	10	
3. Основы теории вероятностей и математической статистики : учеб.-метод. пособие / сост.: Т. С. Афанасьева, Н. В. Манова, С. В. Неустроева ; Новгород. гос. ун-т им. Ярослава Мудрого. - Великий Новгород, 2013. - 90, [1] с.: ил. - Библиогр.: с. 87-88.	7	https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-4182
4. Баврин И. И. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов. - М: Высшая школа, 2005. - 159,[1] с. - Библиогр.: с. 158. - Прил.: с. 151-158.	4 (64)	

Зав. кафедрой ПМИ А.С. Татаренко А.С. Татаренко
« 12 » 02 2020 г.

[illegible]