

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора ЮТИ ТПУ

В.Л. Бирик

« 20 » 02 2016 г.

БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА 3.2

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ООП: 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

НОМЕР КЛАСТЕРА 3.2

СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ: ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): специалист

БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016 г.

КУРС 2; СЕМЕСТР 3

КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 3

КОД ДИСЦИПЛИНЫ С.1. Б.М2.3

Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Лекции	16	часов (ауд.)
Лабораторные занятия	16	часов (ауд.)
Практические занятия	16	часов (ауд.)
Аудиторные занятия	48	часов
Самостоятельная работа	60	часов
ИТОГО	108	часов
Форма обучения	очная	

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН В 3 СЕМЕСТРЕ

ОБЕСПЕЧИВАЮЩАЯ КАФЕДРА: «Естественнонаучного образования»

ЗАВЕДУЮЩИЙ КАФЕДРОЙ:

д. т. н., доцент С.Б. Сапожков

РУКОВОДИТЕЛЬ ООП:

к. т. н., доцент А.А. Казанцев

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:

к. пед. н., доцент Л.Б. Гиль

2016 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика 3.2» является формирование фундаментальной инженерной подготовки в «единстве научной и учебной деятельности».

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры, поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую фундаментальной подготовки специалиста данного направления. Изучая математику, студент развивает логическое мышление, овладевает большим набором математических методов, обеспечивающих успешность в освоении дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла, а также будущей профессиональной деятельности (инженерное обеспечение деятельности человека в недрах Земли при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов различного назначения).

Целью математического образования является:

- *воспитание математической культуры*, включающей в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовке специалиста, выработку представления о математике как языке количественных отношений объектов природы, техники и инженерии, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений;
- *формирование математической компетентности*, обеспечивающей успешность в освоении дисциплин естественнонаучного и профессионального цикла, а также овладении общепрофессиональными компетенциями (ОПК):
 - готовностью с естественнонаучных позиций оценить строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр (ОПК-4);
 - готовностью использовать научные законы и методы при геологопромышленной оценке месторождений твёрдых полезных ископаемых и горных отводов (ОПК-5);
- *формирование общекультурных компетенций* (ОК):
 - способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
 - готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-7);

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части модуля естественнонаучных и математических дисциплин, базируется на знаниях школьного курса математики, дисциплины «Математика 2.2». Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного цикла (физика, химия, информатика, математическое моделирование). Дисциплина необходима для освоения таких дис-

циплин как «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика» и др.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Математика 3.2» направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Владение опытом	Код	Умения	Код	Знания
P1 (ОК-1, 7; ОПК-4,5)	В.1.6	Владеть методами теории вероятностей и математической статистики	У.1.6	Применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач	3.1.6	основы теории вероятностей и математической статистики
P11 (ОК-1)	В.11.1	Навыками самостоятельной работы по выполнению учебно-исследовательских проектов	У.11.2	Организовывать планирование, анализ, рефлексию, самооценку своей учебно-познавательной деятельности; формулировать собственные ценностные ориентиры по отношению к изучаемому предмету		

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Случайные события и их классификация. Сведения из комбинаторики. Определения вероятности случайных событий (геометрическое, статистическое, классическое). Теоремы о вероятности случайных событий. Условная вероятность, полная вероятность и теорема Байеса. Повторные испытания. Схема Бернулли. Формулы Муавра-Лапласа и Пуассона. Дискретные и непрерывные случайные величины. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Примеры распределения случайных величин (биномиальное, Пуассона, равномерное показательное, нормальное).

Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Статистический ряд. Полином и гистограмма. Параметры выборки: выборочное среднее, выборочная дисперсия, стандартное отклонение. Выбор статистических гипотез. Простые и сложные статистические гипотезы. Статистическое решение и решающее правило. Проверка гипотез. Ошибки первого и второго рода, мощность статистического критерия. Наиболее мощный и равномерно наиболее мощный критерий.

ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ включает в себя 8 лабораторных работ. Для проведения лабораторного практикума необходимо программное обеспечение MS EXCEL, с возможностью подключения надстройки «Анализ данных» (Data Analysis).

ТЕМЫ лабораторных работ.

1. Случайные события и их вероятности – 2 ч.
2. Формула полной вероятности. Формула Байеса – 2 ч.
3. Повторные независимые испытания – 2 ч.
4. Дискретные случайные величины – 2 ч.
5. Функция распределения. Плотность распределения – 2 ч.
6. Числовые характеристики случайных величин – 2 ч.
7. Специальные законы распределения – 2 ч.
8. Статистические методы обработки данных – 2 ч.

В результате освоения дисциплины «Математика» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Формируемые компетенции в соответствии с ООП*	Результат		Номер раздела (-ов)
1	2	3	
РД1	3.1.6	В результате освоения дисциплины специалист должен знать : основы теории вероятностей и математической статистики	1-2
	У.1.6	В результате освоения дисциплины специалист должен уметь : применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач	1-2
	В.1.6	В результате освоения дисциплины специалист должен владеть : методами теории вероятностей и математической статистики	1-2

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов (СРС)

6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Текущая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиск и анализ литературы и электронных источников информации по заданной проблеме;
- выполнении индивидуальных домашних заданий ;
- подготовке рабочих конспектов;
- изучении тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- изучении теоретического материала к семинарским занятиям;
- проработке материала в процессе выполнения тестовых экспресс-заданий;
- подготовке к экзамену.

Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР) направлена на развитие интеллектуальных умений и способности к саморазвитию студентов, комплекса универсальных (общекультурных) и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов, заключается в:

- поиске, анализе, структурировании и презентации информации, анализе научных публикаций по определенной теме исследований;
- выполнении научно-практических работ;
- исследовательской работе и участии в семинарах, олимпиадах и научных студенческих конференциях.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом: контроль со стороны преподавателей, самоконтроль, взаимоконтроль.

7. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины (фонд оценочных средств)

Оценка успеваемости студентов осуществляется по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
написания конспекта лекций	P1, P11
выполнения самостоятельных и контрольных работ	P1, P11
выполнения индивидуальных домашних заданий (ИДЗ);	P1, P11
анализа подготовленных студентами творческих работ	P1, P11
устного опроса при а) сдаче выполненных индивидуальных заданий, б) защите творческих работ в) во время экзамена	P1, P11
<i>презентации по тематике исследований во время проведения конференц-недели</i>	P1, P11
<i>результаты участия студентов в научной дискуссии</i>	P1, P11
<i>результаты участия студентов в олимпиаде</i>	P1, P11
Работа в электронном курсе «Математика 3.2»	P1, P11

7.1. Требования к содержанию экзаменационных вопросов

Экзаменационные билеты включают 1-2 теоретических вопроса и 2-3 практических задания.

7.2. Примеры экзаменационных вопросов

1. Из 50 изделий, среди которых имеется 8 нестандартных, выбраны случайным образом 4 изделия для проверки их качества. Определить вероятность того, что среди выбранных 4 изделий окажется ровно 1 нестандартное изделие, используя классическое определение вероятности, формулу Бернулли, формулу Пуассона и локальную теорему Лапласа
2. Испытывается прибор, состоящий из двух дублирующих друг друга узлов a и b . Надежности узлов a и b известны и равны $P(a) = 0.85$, $P(b) = 0.9$. Узлы отказывают независимо друг от друга. По истечении времени T выяснилось, что прибор неисправен. Найти с учетом этого вероятность того, что неисправен только узел b .
3. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X :
$$f(x) = \begin{cases} A\left(\frac{\pi}{2} - |x|\right) \cos x, & |x| \leq \frac{\pi}{2} \\ 0, & |x| > \frac{\pi}{2} \end{cases}.$$

Требуется найти A , построить график $f(x)$, найти функцию распределения $F(x)$ и построить ее график, найти вероятность попадания величины X на участок от 0 до $\frac{\pi}{4}$.

Найти числовые характеристики.

7.3. Пример задания в электронном курсе.

При геологических исследованиях быстрыми темпами накапливается большое количество геологической информации: результаты геологической документации буровых скважин, горных выработок и естественных обнажений, спектральных и химических анализов руд, горных пород и минералов, данные геофизических и геохимических измерений и др. К настоящему времени накоплен большой опыт использования методов теории вероятностей и математической статистики при обработке этой информации. (См. [дополнительную литературу](#) по ТВиМС)

Результат изучения этого опыта Вам необходимо представить в виде реферата. (*Реферат* — краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения).

Задание:

1. Исследовать и проанализировать опыт использования ТВиМС в геологии, используя различные источники информации: учебники, учебные пособия, журнальные публикации, материалы сборников научных трудов, беседы и консультации специалистов и т.д.);
2. Представить реферат по выбранной теме до 20.12.2016. (Примерные темы рефератов можете выбрать по [ссылке](#)).
3. Составить рецензию (одну) на реферат сокурсника по критериям (до 23.12.2016)
4. Ответить на рецензию и замечания рецензента (до 25.12.2016).

Требования к оформлению реферата

1. Реферат должен содержать:

- титульный лист;
- план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- введение;
- текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пункты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- заключение;
- список использованной литературы;

- приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем.
2. Набор текста производить в формате редактора Word 2003/XP. Для Windows – 2000/XP на листе формата А4 через одинарный интервал стандартным шрифтом Times New Roman Cyr (размер 12 пк) с полями по 2 см сверху и снизу, слева и справа. Отступ красной строки – 1 см. Допускается включать в текст рисунки и таблицы. Объём работы – от 3 до 10 страниц формата А4. Выравнивание текста по ширине. Каждую главу начинать с новой страницы.
 3. Все страницы должны быть пронумерованы (нумерация листов сквозная). Номер листа проставить арабскими цифрами. Нумерацию листов начать с третьего листа (после содержания) (на третьем листе ставится номер «3»). Номера страниц проставить в центре нижней части листа без точки. Список использованной литературы и приложения включить в общую нумерацию листов.
 4. Оформление литературы: каждый источник должен содержать следующие обязательные реквизиты: фамилия и инициалы автора; наименование; издательство; место издания; год издания, количество страниц.

Критерии и показатели для проверки и рецензирования реферата

Критерии	Показатели
1. Новизна реферированного текста Макс. - 1 балл	- новизна и самостоятельность в постановке проблемы, в формулировании нового аспекта выбранной для анализа проблемы; - наличие авторской позиции, самостоятельность суждений.
2. Степень раскрытия сущности проблемы Макс. - 1 балла	- соответствие плана теме реферата; - соответствие содержания теме и плану реферата; - полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы; - обоснованность способов и методов работы с материалом; - умение работать с литературой, систематизировать и структурировать материал; - умение обобщать, сопоставлять различные точки зрения по рассматриваемому вопросу, аргументировать основные положения и выводы.
3. Обоснованность выбора источников Макс. – 1 балл	- круг, полнота использования литературных источников по проблеме; - привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).
4. Соблюдение требований к оформлению. Макс. – 1 балл	- правильное оформление ссылок на используемую литературу; - грамотность и культура изложения; - владение терминологией и понятийным аппаратом проблемы; - соблюдение требований к объёму реферата; - культура оформления: выделение абзацев.

7.4. Пример лабораторного задания.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА . СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ СТАТИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

1. *Цель работы* – научиться вычислять основные статистические характеристики выборки;
 2. *Задачи работы:*
- уметь находить основные статистические характеристики выборки с помощью рас-

чётных формул;

- уметь находить основные статистические характеристики выборки с помощью Excel;

3. Общее описание задания

Лабораторная работа предполагает предварительное изучение и усвоение теоретических положений темы «Основы математической статистики». Расчёты должны быть проведены с помощью расчётных формул на листах формата А4 и средствами Excel.

4. Задание. В одиннадцати пробах руды определено содержание никеля (см. таб).

Содержание никеля в руде, x					
номер пробы	x , %	номер пробы	x , %	номер пробы	x , %
1	0.38	5	0.07	9	0.24
2	0.51	6	0.39	10	0.30
3	0.47	7	0.17	11	0.25
4	0.13	8	0.28		

А) Требуется с помощью расчётных формул на листах формата А4:

а) записать значения результатов в виде вариационного ряда;

в) построить полигон частот, гистограмму относительных частот и график эмпирической функции распределения;

г) найти числовые характеристики выборки \bar{x} , D_B ;

д) приняв в качестве нулевой гипотезу H_0 : генеральная совокупность, из которой извлечена выборка, имеет нормальное распределение, проверить ее, пользуясь критерием Пирсона при уровне значимости $\alpha=0,025$;

е) найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при надёжности $\gamma = 0,9$.

б) Средствами Excel найти:

а) среднее значение выборки \bar{x} ; б) выборочную дисперсию D_B ;

в) стандартную ошибку; г) моду; д) медиану; е) стандартное отклонение;

ж) эксцесс; и) асимметричность; к) минимум, максимум, сумму.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Руководящими материалами по текущему контролю успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации студентов Томского политехнического университета», утвержденными приказом ректора № 88/од от 27.12.2013 г.

В соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

- текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

- промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Описание электронного курса «Математика 3.2» (автор-разработчик Л.Б Гиль) <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=568>

Электронная среда используется в дополнение к основному традиционному учебному процессу для организации СРС (электронные материалы для самоподготовки, самотестирование и др.); проведения консультаций с использованием форумов; организации текущего и промежуточного контроля; организации проектной работы студентов в электронной среде. Курс состоит из 2 модулей:

Модуль (раздел) 1: "Теория вероятностей"

Модуль (раздел) 2: "Математическая статистика"

9.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Основная литература

1. *Бараненков А.И.* Сборник задач и типовых расчетов по высшей математике: Учебное пособие / А.И. Бараненков, Е.П. Богомолова, И.М. Петрушко. - СПб-М-Краснодар: Лань, 2009.
2. *Рябушко А.П.* и др. Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие в 4 ч. Ч. 4. – Мн.: Выш. шк., 2009.

Дополнительная литература

1. *Андрухаев Х. М.* Сборник задач по теории вероятностей /Х. М. Андрухаев. М.: Высш. шк., 2005.
2. *Кремер Н.Ш.* Теория вероятностей и математическая статистика / Н. Ш. Кремер. М.: ЮНИТИ. 2004.
3. *Гмурман В.Е.* Теория вероятностей и математическая статистика / В. Е. Гмурман М.: Высш. образование, 2006.
4. *Гмурман В.Е.* Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В. Е. Гмурман. М.: Высш. образование, 2006.
5. *Данко П.Е.* Высшая математика в упражнениях и задачах: в 2 ч. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. М.: ОНИКС XXI век: Мир и Образование, 2006. Ч I, Ч II.9.
6. *Письменный Д. Т.* Конспект лекций по высшей математике: в 2ч. / Письменный Д. Т. М.: Айрис-пресс, 2006. Ч I, Ч II.

Internet–ресурсы:

Список сайтов образовательных электронных ресурсов:

http://old.exponenta.ru/educat/links/l_educ.asp - Сайты математической и образовательной направленности: Учебные материалы, тесты

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Учебные кабинеты	Корпус 2, ауд. 1,2,8,11,12
2	Интерактивная доска, проектор	Корпус 2, ауд. 8,11

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета).

Автор:

доцент, к.пед.н.

Л.Б.Гиль

Программа одобрена на заседании кафедры ЕНО
(протокол № 20 от « 20 » января 2016 г.).