

УТВЕРЖДАЮ  
Зам. директора ЮТИ ТПУ  
В.Л. Бирик  
« 20 » 02 2016 г.

## БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### МАТЕМАТИКА 2.2

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ ООП: 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО  
НОМЕР КЛАСТЕРА 2.2  
СПЕЦИАЛИЗАЦИЯ: ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ  
КВАЛИФИКАЦИЯ (СТЕПЕНЬ): специалист  
БАЗОВЫЙ УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРИЕМА 2016 г.  
КУРС 1; СЕМЕСТР 2  
КОЛИЧЕСТВО КРЕДИТОВ: 6  
КОД ДИСЦИПЛИНЫ С1. БМ2.2

| Виды учебной деятельности | Временной ресурс |              |
|---------------------------|------------------|--------------|
| Лекции                    | 32               | часов (ауд.) |
| Лабораторные занятия      | 0                | часов (ауд.) |
| Практические занятия      | 48               | часов (ауд.) |
| <b>Аудиторные занятия</b> | <b>80</b>        | <b>часов</b> |
| Самостоятельная работа    | 136              | часов        |
| <b>ИТОГО</b>              | <b>216</b>       | <b>часов</b> |
| Форма обучения            | очная            |              |

ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ: ЭКЗАМЕН В 2 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 2.2» 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, «Математики 1.1». Она непосредственно связана с дисциплинами естественнонаучного цикла (физика, химия, информатика, математическое моде-

лирование). Дисциплина необходима для освоения таких дисциплин как «Математика 3.2», «Физика», «Теоретическая механика», «Начертательная геометрия и инженерная графика» и др.

### 3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины «Математика 2.2» 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   |
| Р1<br>(ОК-1, 7;<br>ОПК-4,5)               | В.1.1                             | <i>владеть:</i><br>элементами математического анализа;<br>Числовых и функциональных рядов; | У.1.1  | применять методы интегрального исчисления,<br>Числовых и функциональных рядов при решении практических задач   | 3.1.1 | основы интегрального исчисления;<br><br>численных и функциональных рядов |
|   | В.1.5                             |  | У.1.5  |  | 3.1.5 |  |
| Р11<br>(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. КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА

Комплексные числа: определение, три формы записи, математические операции. Многочлены: определение корней, разложение многочлена на простейшие множители. Дробно-рациональные функции: определение, разложение на простейшие дроби.

#### Раздел 2. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов от элементарных функций. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, подведение под дифференциал. Интегрирование методом подстановки. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных выражений. Интегрирование иррациональных выражений. Интегрирование тригонометрических выражений. «Неберущиеся» интегралы. Определённый интеграл: определение, свойства, геометрический и физический смысл. Метод подстановки и интегрирования по частям в определённом интеграле. Определённый интеграл с переменным пределом и вычисление интеграла методом Ньютона – Лейбница. Несобственные интегралы первого и второго рода. Геометрические и механические приложения определённого интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объёмов и работы.

### **Раздел 3. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ 1-го и 2-го порядков**

Дифференциальные уравнения: общие определения и понятия. Задача и теорема Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их интегрирования: с разделяющимися переменными, однородные и приводящиеся к ним, линейные ДУ, уравнения Бернулли, ДУ в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения 2-го порядков, допускающие понижение порядков. Методы понижения порядка в дифференциальных уравнениях. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения, свойства их решений и связь между их решениями. Метод Лагранжа. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: однородные и их общие решения с использованием характеристического уравнения, неоднородные и их общие решения с использованием подбора. Система дифференциальных уравнений: общие понятия и определения. Решение системы двух линейных дифференциальных уравнений с двумя неизвестными методом исключения переменных, при помощи характеристического уравнения.

### **Раздел 4. РЯДЫ. ГАРМОНИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**

Понятие ряда и его основные свойства. Необходимый и достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов. Знакопеременный ряд. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница для знакопередающихся рядов и её следствие. Область сходимости и равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды и теорема Абеля. Ряд Тейлора и Маклорена. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье и условие разложимости функций: четных, нечетных, непериодических и разрывных. Интеграл Фурье.

В результате освоения дисциплины «Математика 2.2 » студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

| Формируемые компетенции в соответствии с | Результат | Номер раздела (-ов) |
|--|-----------|---------------------|
|  |           |                     |

| ООП* |       |  |     |
|------|-------|--|-----|
|      | 1     | 2  |     |
| РД1  | 3.1.1 | В результате освоения дисциплины специалист должен <b>знать</b> :<br>основы дифференциального и интегрального исчислений;  | 1-3 |
|      | 3.1.5 |  | 4   |
|      | У.1.1 | В результате освоения дисциплины специалист должен <b>уметь</b> :<br>применять методы дифференциального и интегрального исчисления для решения практических задач; | 1-3 |
|      | У.1.5 |  | 4   |
|      | В.1.1 | В результате освоения дисциплины специалист должен <b>владеть</b> :<br>элементами математического анализа;   | 1-3 |
|      | В.1.5 |  | 4   |
|      |       | методами числовых и функциональных рядов;  |     |

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

### 6.1. Виды и формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу (ТСР).

*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.

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<br>а) сдаче выполненных индивидуальных заданий,<br>б) защите творческих работ<br>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 2.2»  | P1, P11                           |

### 7.1. Требования к содержанию экзаменационных вопросов

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

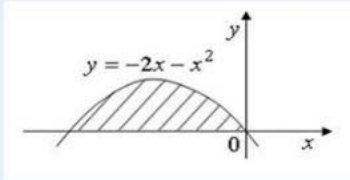
### 7.2. Примеры экзаменационных вопросов

1. Первообразная. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица интегралов от элементарных функций.
2. Степенные ряды и теорема Абеля.
3. Вычислить определённый интеграл:  $\int_0^{\pi} (2x + \sin x) dx$ .
4. Представить в тригонометрической и в показательной форме число  $z = 2 - 2i$ .
5. Решить уравнение  $3y^2 dy = x^2 dx$ , если  $x = 3$ ,  $y = 1$ .

### 7.3. Пример задания из теста «Поверь себя по теме Определённый интеграл»» в электронном курсе.

Вопрос 14  
Пока нет ответа  
Балл: 1,00  
Отметить вопрос  
Редактировать вопрос

Площадь фигуры, изображённой на рисунке



равна:

Выберите один ответ:

- 5/3
- 4/3
- 8/3
- 20/3

## 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

### 9.1 Описание электронного курса «Математика 2.2» (автор-разработчик Л.Б Гиль) <http://stud.lms.tpu.ru/course/view.php?id=362>

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 4 модулей:

Модуль (раздел) 1: "Комплексные числа"

Модуль (раздел) 2: "Неопределённый интеграл"

Модуль (раздел) 3: "Определённый интеграл"

Модуль (раздел) 4: "Дифференциальные уравнения"

Модуль (раздел) 5: "Ряды. Гармонический анализ"

## 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. 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, 2009. Ч I, Ч II.9.
3. Рябушко А.П. и др. Индивидуальные задания по высшей математике: учебное пособие в 4 ч. Ч. 2. – Мн.: Выш. шк., 2009.
4. Шипачев, В. С. Основы высшей математики: учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. – Москва: Юрайт, 2009.
5. **Дополнительная литература**
  1. Зими́на, О.В. Высшая математика. Решебник : Учебное пособие для вузов / Зими́на О.В., Кириллов А.И., Сальникова Т.А. - 3-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006.
  2. Кузнецов Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчёты.: Учебное пособие. СПб. М. Краснодар, Лань, 2006.
  3. Минорский В. П. Сборник задач по высшей математике. / В. П. Минорский, 2008.

### Интернет-ресурсы:

Список сайтов образовательных электронных ресурсов:

[http://old.exponenta.ru/educat/links/1\\_educ.asp](http://old.exponenta.ru/educat/links/1_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   | Корпус2, 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.).