



Факультет	технологий и бизнеса	
Кафедра	общей и теоретической физики	
Направление подготовки	44.03.01 Педагогическое образование	
Направленность (профиль)	Технология	
Математические модели и методы в технологии и экономике		Б1.В.07

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тульский государственный педагогический университет им. Л. Н. Толстого»  
ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого»

УТВЕРЖДЕНА

на заседании Ученого совета университета

Протокол № 8 от «31» августа 2017 г.

**Рабочая программа дисциплины  
«Математические модели и методы в технологии и эконо-  
мике»**

**Трудоемкость: 4 зачетные единицы**

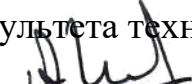
**Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр**

**Форма обучения: заочная**

**Год начала подготовки: 2014, 2015, 2016**

Заведующий кафедрой алгебры, математиче-  
ского анализа и геометрии

 Н. М. Добровольский

Декан факультета технологий и  
бизнеса  А. А. Потапов

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата.....	3
3. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	3
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий.....	4
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	4
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	6
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	6
6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	6
6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы .....	7
6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций .....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
7.1. Основная литература.....	10
7.2. Дополнительная литература.....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	11
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	12
12. Аннотация рабочей программы дисциплины.....	14
13. Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины.....	16

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Достижение планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины (модуля).

Планируемые результаты освоения образовательной программы (код и название компетенции)	Планируемые результаты обучения	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4)	<b>Выпускник умеет:</b> решать простейшие задачи теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной; <b>владеет (имеет опыт деятельности):</b> навыками практического использования математического аппарата для решения простейших задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной.	В соответствии с учебным планом
готовность использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1)	<b>Выпускник знает:</b> основные понятия и простейшие методы теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной; <b>умеет:</b> решать простейшие задачи теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной; <b>владеет (имеет опыт деятельности):</b> навыками практического использования математического аппарата для решения простейших задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной.	В соответствии с учебным планом

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Математические модели и методы в технологии и экономике» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1).

## 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Вид учебной работы	Объем зачетных единиц / часов по формам обучения
	заочная
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	4/144
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	10
в том числе:	

Физика технологических процессов	Б1.В.02
лекции	4
практические занятия	6
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>125</b>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа по подготовке к лекционным занятиям	10
внеаудиторная самостоятельная работа при подготовке к практическим занятиям	85
выполнение заданий для самостоятельной работы в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде Moodle	30
Контроль	9
Промежуточная аттестация в форме экзамена	

#### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Наименование тем (разделов).	Количество академических или астрономических часов по видам учебных занятий			
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Другие виды учебных занятий	Самостоятельная работа обучающихся
Тема 1. Функции	1			14
Тема 2. Пределы	1	1		14
Тема 3. Непрерывность				13
Тема 4. Дифференцируемость	1	1		14
Тема 5. Исследование функций		1		14
Тема 6. Первообразная и неопределенный интеграл	1	1		14
Тема 7. Интегрирование рациональных функций		1		14
Тема 8. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций				14
Тема 9. Определенный интеграл		1		14
Всего:	4	6	0	125
Контроль	9			
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>			

Тема 1. Функции. Обзор основных элементарных функций. Обратная функция. Симметрия графиков прямой и обратной функции. Основные операции над функциями: арифметические и композиция (сложная функция). Элементарные функции.

Тема 2. Пределы. Окрестность точки, конечной и бесконечно удаленной. Определение предела числовой последовательности. Определение предела функции в точке с помощью окрестностей и с помощью последовательностей, эквивалентность этих определений. Односторонние пределы. Единственность предела. Ограниченность функции, имеющей конечный предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. Представление функции, имеющей в точке конечный предел, в виде суммы предела и бесконечно малой величины. Предел суммы, произведения и частного функций. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Тема 3. Непрерывность. Определение непрерывности функции в точке. Односторонняя непрерывность. Основные операции над непрерывными функциями. Непрерывность обратной функции. Непрерывность элементарных функций. Классификация точек разрыва. Промежуточные значения функции, непрерывной на отрезке. Достижение наибольшего и наименьшего значений функции, непрерывной на отрезке.

Тема 4. Дифференцируемость. Дифференциал и производная, их геометрический смысл. Непрерывность и дифференцируемость. Основные операции над дифференцируемыми функциями. Производная обратной функции. Параметрически заданные функции, их дифференцирование. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование элементарных функций.

Тема 5. Исследование функций. Теоремы о среднем для дифференцируемых функций (Ферма, Ролля, Лагранжа). Формула конечных приращений. Правило Лопиталя. Формула Тейлора, её применение для вычисления пределов и приближенных значений функций. Исследование функций на монотонность с помощью первой производной. Точки экстремума. Исследование функций на выпуклость с помощью второй производной. Точки перегиба. Асимптотическое поведение функций.

Тема 6. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица простейших интегралов. Методы интегрирования (непосредственное, замена переменной, по частям).

Тема 7. Интегрирование рациональных функций.

Тема 8. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.

Тема 9. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы. Вычисление длин плоских кривых, площадей плоских фигур, объёмов тел. Площадь поверхности тела вращения. Физические приложения определённого интеграла.

## 5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа по дисциплине «Математические модели и методы в технологии и экономике» имеет своей целью закрепление необходимых знаний, умений, отработанных на аудиторных практических занятиях, при выполнении самостоятельных практических заданий. Также задачей самостоятельной работы является развитие навыков работы с литературой (основной и дополнительной) используя ресурсы библиотек университета, ЭБС, материалы, содержащиеся в локальной электронной библиотеке.

Самостоятельная работа обучающихся, направлена на углубление и закрепление знаний, а также развитие практических умений, повышение творческого потенциала студентов и заключается в:

- работе студентов с лекционным материалом, поиске и анализе литературы и электронных источников информации по заданной теме;
- выполнение заданий для самостоятельной работы в системе управления обучением MOODLE;
- изучении теоретического материала к практическим занятиям;
- подготовки к экзамену.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины для самостоятельной работы обучающихся включает в себя комплект учебно-методического сопровождения дисциплины (учебники, методические рекомендации по выполнению практических заданий, электронный вариант РПД), доступный студентам как в ЭБС, так и в системе управления обучением MOODLE, а также из локальной сети ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого» и с сайта университета из раздела «Электронное обучение».

**Методическое обеспечение лекционного курса, практических (семинарских) занятий и самостоятельной работы студентов**

1. Денисов, И. В. Введение в анализ математических моделей: Учеб. пособие / И. В. Денисов, Т. Ю. Денисова, Н. М. Исаева, В. А. Шулюпов; Под ред. И. В. Денисова. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2015. – 60 с.

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы представлен в таблице пункта 1 данного документа. Этапы формирования компетенций определяются учебным планом.

### 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенции «способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4)», «готовность использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1)».

Дескриптор компетенций	Показатели оценивания	Критерии оценивания
Знания	основных понятий и простейших методов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной;	Оценка «Отлично» выставляется, если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 81–100.
Умения	решать простейшие задачи теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной;	Оценка «Хорошо» выставляется, если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 61–80.
Навыки и (или) опыт деятельности	практического использования математического аппарата для решения простейших задач теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной.	Оценка «Удовлетворительно» выставляется, если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 41–60. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется, если в процессе освоения дисциплины и сдачи экзамена сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 0–40.

Знания, умения, навыки и компетенции студентов в процессе обучения по дисциплине оцениваются по четырехбалльной системе. Как правило при четырехбалльной системе преподавателями используются следующие показатели – сумма баллов балльно-рейтинговой системы (см. пункт 6.4 данного документа), при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости по дисциплине:

Оценка «отлично» выставляется студенту, 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

материалы литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 81–100.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 61–80.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ. Сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 41–60.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Сумма баллов балльно-рейтинговой системы находится в диапазоне значений 0–40.

### 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности по дисциплине «Математические модели и методы в технологии и экономике» в процессе освоения соответствующего этапа формирования компетенций «способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемого учебного предмета (ПК-4)», «готовностью использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1)» осуществляется при помощи контрольных вопросов и практических заданий на освоение программного материала.

#### Задачи для практических занятий:

##### Темы № 1-3.

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt{\lg \frac{1-2x}{x+3} + \arcsin \frac{x}{2}}$ .
2. Используя графики основных элементарных функций и методы преобразования функций, построить графики функций: а)  $y = \frac{\pi}{2} - \arccos 2x$ ; б)  $y = \frac{1}{3} 2^{\frac{x-1}{2}} + 1$ .
3. Вычислить пределы: а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2 - 4x + 8}{x^4 - 8x^2 + 16}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sqrt{2} \cos x - 1}{1 - \operatorname{tg}^2 x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \pi/2} (1 + \operatorname{ctg} x)^{\frac{1}{\cos x}}$ ;  
г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos^3 x}{x \sin x \cos x}$ ; д)  $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin 3x)^{1/x}$ ; е)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x+x^2} - \sqrt{x^2-x})$ .
4. Исследовать на непрерывность и построить эскиз графика функции  $f(x) = \begin{cases} 2^{1/x} - 1 & \text{при } x \neq 0 \\ -1 & \text{при } x = 0 \end{cases}$  в окрестности точки  $x = 0$ .
5. Доказать, что функция  $f(x) = x^5 - 2x^3 + 4x^2 + 3x - 1$  на отрезке  $[-1; 1]$  принимает значение, равное 4.

##### Темы № 4-5.

1. Вычислить производную: а)  $y = -\frac{x}{2+8x^3} + \frac{1}{12} \ln \frac{(1+2x)^2}{1-2x+4x^2} + \frac{\sqrt{3}}{6} \operatorname{arctg} \frac{4x-1}{\sqrt{3}}$ ;

б)  $x = \frac{1 + \ln t}{t^2}$ ,  $y = \frac{3 + 2 \ln t}{t}$ ,  $y'(x) = ?$ ; в)  $y = \arctg \sqrt{4x^2 - 1}$ ; г)  $y = 2(\operatorname{tg} \sqrt{x} - \sqrt{x})$ .

2. Исследовать на непрерывность, дифференцируемость и построить график функции

$$f(x) = \begin{cases} x, & \text{если } x < 0 \\ 0, & \text{если } 0 \leq x \leq 2 \\ (x-2)^2, & \text{если } x > 2 \end{cases}.$$

3. Составить уравнение касательной и нормали к линии  $y = -\sqrt{x} + 2$  в точке её пересечения с биссектрисой первого координатного угла. Сделать чертёж.

4. Точка движется по гиперболе  $y = \frac{10}{x}$  так, что её абсцисса  $x$  растёт равномерно, со скоростью 1 см/сек. С какой скоростью изменяется её ордината, когда точка проходит положение (5;2)?

5. Вычислить пределы по правилу Лопиталя: а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} x(e^{1/x} - 1)$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left( \frac{2 \arctg x}{\pi} \right)^x$ .

6. Исследовать функцию и построить график:  $y = x - \ln(x+1)$ .

7. Найти стороны прямоугольника наибольшей площади, вписанного в эллипс  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ .

### Темы № 6-9.

1. Пользуясь формулами интегрирования, найти следующие интегралы:  $\int \left( \sqrt{x\sqrt{x}} - \frac{2}{\sqrt{x}} + \frac{1}{x^4} \right) dx$ ,  $\int \operatorname{tg}^2 x dx$ .

2. Используя формулу замены переменной в неопределённом интеграле, найти следующие интегралы:

$$\int e^{-2x+3} dx, \int \frac{x}{1+x^4} dx, \int \frac{\cos x}{1+\sin x} dx, \int \frac{1}{\sqrt{9-x}} dx.$$

3. Методом интегрирования по частям найти интегралы:  $\int \ln(x+1) dx$ ,  $\int e^x \sin(2x) dx$ .

4. Проинтегрировать рациональные функции:  $\int \frac{2x+3}{(x-2)^2(x+5)} dx$ ,  $\int \frac{x^4}{x^3+1} dx$ .

5. Проинтегрировать простейшие иррациональности:  $\int \frac{\sqrt[3]{2+x}}{x} dx$ .

6. Проинтегрировать тригонометрические выражения:  $\int \operatorname{ctg} x dx$ ,  $\int \frac{1}{\sin x + \cos x} dx$ .

7. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями, заданными в декартовых координатах:

$$y = 2x - x^2, \quad y = -x.$$

8. Вычислить несобственный интеграл:  $\int_0^{\infty} e^{-ax} dx$ ,  $a > 0$ .

### Вопросы к экзамену

1. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной последовательности.
2. Предел функции, теорема о единственности предела.
3. Предел суммы, произведения и частного функций.
4. Свойства бесконечно больших и бесконечно малых величин. Сравнение бесконечно малых величин.
5. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
6. Производная и дифференциал, их геометрический смысл.
7. Связь непрерывности и дифференцируемости функций.



8. Дифференцирование суммы, произведения и частного функций.
9. Дифференцирование сложной и обратной функции.
10. Уравнения касательной и нормали к кривой.
11. Теоремы Ролля и Лагранжа.
12. Неопределенности вида  $\left(\frac{0}{0}\right)$  и  $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ . Правило Лопиталя.
13. Связь монотонности функции со знаком производной. Экстремумы функций.
14. Выпуклость кривой. Точки перегиба.
15. Асимптоты графика функции.
16. Формула Тейлора.
17. Первообразная и неопределённый интеграл.
18. Понятие определённого интеграла.
19. Основные свойства определённых интегралов.
20. Формула Ньютона – Лейбница.
21. Интегралы от рациональных дробей.
22. Вычисление площадей плоских фигур.
23. Длина дуги кривой.
24. Объем тела вращения.
25. Несобственные интегралы.

#### **6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, а также выполнения индивидуальных заданий.

Для формирования итоговой оценки знаний, умений используется балльно-рейтинговая система, учитывающая значительную долю практических и индивидуальных занятий.

Итоговая рейтинговая оценка по дисциплине «Математические модели и методы в технологии и экономике» рассчитывается из 100 баллов, которые складываются из следующих составляющих:

1) За каждую из трёх индивидуальных работ студент может максимально получить по 20 баллов.

2) Студентам, желающим повысить свой рейтинг, предлагаются задания повышенной сложности, которые максимально могут быть оценены в 10 баллов.

3) На экзамене ответ студента может быть максимально оценен в 30 баллов.

Результаты оценивания сформированности знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций фиксируются в БРС дисциплины, итоговый показатель заносится в зачетно-экзаменационную ведомость дисциплины.

Корреляция между стобалльной системой оценивания БРС и оценкой на промежуточной аттестации

БРС	Оценка на промежуточной аттестации
81–100	5 (отлично)
61–80	4 (хорошо)
41–60	3 (удовлетворительно)
0–40	2 (неудовлетворительно)

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

1. Денисов, И. В. Введение в анализ математических моделей: Учеб. пособие / И. В. Денисов, Т. Ю. Денисова, Н. М. Исаева, В. А. Шулюпов; Под ред. И. В. Денисова. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2015. – 60 с.

(Дата обращения 29.08.2017).

### 7.2. Дополнительная литература

1. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа: учебник: в 2-х т. / Л. Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – М.: Физматлит, 2009. – Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды. – 400 с. – ISBN 978-5-9221-0184-4; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82814> (Дата обращения 29.08.2017).

2. Кудрявцев, Л. Д. Краткий курс математического анализа: учебник: в 2-х т. / Л. Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – М.: Физматлит, 2010. – Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ. – 425 с. – ISBN 978-5-9221-0185-1; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82818> (Дата обращения 29.08.2017)

3. Польшкина, Е. А. Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ): учебно-методическое пособие / Е. А. Польшкина, Н. С. Стакун. – Москва: Прометей, 2013. – 199 с. – ISBN 978-5-7042-2490-7; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=240475> (Дата обращения 29.08.2017).

4. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия: конспект лекций / сост. А. С. Ащеулова, О. С. Карнадуд, А. И. Саблинский. – Кемерово: КемГУКИ, 2011. – 71 с.; [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227693> (Дата обращения 29.08.2017).

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Math.ru [Электронный ресурс]: портал математического образования / Отделение математических наук Российской Академии Наук ; Московский центр непрерывного математического образования. – М : [б. и.], 2011. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL:<http://www.math.ru>(дата обращения 29.08.2017).

2. МЦНМО [Электронный ресурс]: свободно распространяемые издания / Департамент образования г. Москвы, Математический институт имени В.А. Стеклова, МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение математики РАН. – М : [б. и.], 2004. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL: <http://www.mcsme.ru/free-books>

3. Exponenta.ru [Электронный ресурс] : образовательный математический сайт / АХОФТ. – М : [б. и.], 2000. – Загл. с титул. экрана. – Б. ц. URL:<http://exponenta.ru/>(дата обращения 29.08.2017).

4. Смирнов, В. И. Курс высшей математики [Текст] : учебник : в 4 т. / В. И. Смирнов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. Т. 1. – 24-е изд. – СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 614 с. – ISBN 978-5-94157-909-9 : Б. ц. URL: <http://ibooks.ru/reading.php?productid=18500> (дата обращения 29.08.2017).

## 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Математические модели и методы в технологии и экономике» направлена на формирование у обучающихся способности к познавательной деятельности, способности использовать законы и методы физики при решении профессиональных задач. В результате освоения дисциплины должны быть сформированы навыки применения знаний о явлениях и фундаментальных теориях классической физики, лежащих в основе автомобилестроения. Обучающиеся должны осознавать необходимость изучения дисциплины «Математические модели и методы в технологии и экономике» как основу к дисциплинам «Теоретическая механика», «Сопrotивление материалов», «Теория механизмов и машин», «Гидравлика», «Практикум по слесарному делу», «Теория механизмов и машин», «Гидравлика», «Практикум по слесарному делу».

К началу изучения дисциплины обучающимся необходимо:

- ознакомиться с нормативной правовой базой, устанавливающей требования к реализации ОПОП направления, используя современные профессиональные базы данных и/или информационные справочные системы и/или внутривузовское сетевое окружение;

- получить индивидуальные логин и пароль для доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л.Н. Толстого (доступ в систему Moodle и личный кабинет обучающегося ТГПУ им. Л.Н. Толстого в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»);

- ознакомиться с настоящими методическими указаниями для обучающихся по освоению дисциплины; перечнем основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины; перечнем ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины; перечнем учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине; методическими материалами, определяющими процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Подготовка студентов к практическим занятиям направлена на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальных умений у обучающихся: аналитических, проективных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

В процессе освоения дисциплины обучающимся необходимо посещать учебные занятия, выполнять задания, предусмотренные настоящей рабочей программой; самостоятельно использовать основную, при необходимости дополнительную учебную литературу, необходимую для освоения дисциплины; ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины; учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине. Также в процессе освоения дисциплины обучающимся не реже чем раз в неделю отслеживать текущую информацию, при необходимости размещаемую в системе Moodle.

## 10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Математические модели и методы в технологии и экономике» информационно-коммуникационные технологии используются как объект изучения, средство выполнения профессиональных задач, а также как вспомогательный инструмент в процессе преподавания дисциплины.

В качестве программной платформы проведения лабораторных занятий как правило используется ОС Windows. Антивирусное программное обеспечение: Microsoft Windows Defender.

**Перечень программного обеспечения:**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия № 48497058 от 13.05.2011 г.
3. Программное обеспечение Microsoft Office XP Professional Win32 Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian – Лицензия № 46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат – код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
6. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия – Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 1894-150512-101810 от 12-05-2015 г.

**Перечень информационных справочных систем:**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» – регистрационный номер клиента 71-70685-000033. – URL: <http://www.garant.ru/?gclid=CIry5Yib6skCFYj4cgodxB0Htg> (дата обращения 29.08.2017).
2. Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://pravo.gov.ru>. (дата обращения 29.08.2017).
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – URL: <http://fgosvo.ru> (дата обращения 29.08.2017).
4. Информиио: ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре». – URL: <http://www.informio.ru> (дата обращения 29.08.2017).
5. Техэксперт: Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. – URL: <http://docs.cntd.ru/> (дата обращения 29.08.2017).

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа представляют собой специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного мультимедийного оборудования и учебно-наглядных пособий (мультимедийных презентаций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Занятия лекционного типа по дисциплине «Математические модели и методы в технологии и экономике» как правило проводятся на базе следующих специальных помещений (в зависимости от контингента студентов):

– уч. корп. № 3, ауд. 98,

оборудование: мультимедийный проектор, экран, ноутбук, интерактивный планшет, набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий;

– уч. корп. № 3, ауд. 93

оборудование: мультимедийный проектор, экран, используемый ноутбук хранится в уч. корп. № 3, ауд. 92 (помещение кафедры) используемый набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий хранится в уч. корп. № 3, ауд. 88а.

Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, включают в себя лаборатории, оборудованные в том числе рабочими местами обучающихся и учебными досками, например:

– «Механика», уч. корп. № 3, ауд. 109,

оборудование: лаборатория располагает 14 полностью укомплектованными установками (весы аналитические, штангенциркули, секундомеры, микрометры, тахометры, генератор, маятники Обербека, трифилярные подвесы, физический и математический маятники, установка для опытной проверки уравнения Бернулли, установка ПФ-26А, установка для определения упругости стержня, установка для определения скорости полета ружейной пули, установка для определения коэффициентов трения качения и трения скольжения с помощью наклонной плоскости и др.)

– «Электричество и магнетизм», уч. корп. № 3, ауд. 104 (оборудование: лаборатория располагает 11 полностью укомплектованными лабораторными работами, которые имеются в нескольких наборах (генераторы сигналов ГЗ-109, ГЗ-35, амперметры Э 514, Э 526, М 2015, вольтметры Э 515, М 2004, Э 532, миллиамперметры Э 536, Э 513, осциллографы С1-67, реостаты, реохорды, магазины сопротивлений Р 33, источники питания ВС 4-12, В 24-М, магазины емкости Р 5025, мосты переменного тока Р 577, выпрямители, вольтметр демонстрационный, амперметр демонстрационный).

При необходимости могут быть задействованы лаборатории:

– «Молекулярная физика и термодинамика», уч. корп. № 3, ауд. 105,

оборудование: лаборатория располагает 11 полностью укомплектованными установками (установка ФПТ 1-1 для определения коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом, установка ФПТ 1-8 для измерения теплоемкости твердых тел, барометр, амперметр, вольтметры, стрелочный манометр, укороченный ртутный манометр, конденсаторы, лабораторный автотрансформатор, дистиллятор, психрометр, термостат, вакуумметр, компрессор, механический вакуумный насос, термостаты, весы, установка для определения отношения теплоемкостей воздуха);

– «Оптика», уч. корп. № 3, ауд. 107,

оборудование: лаборатория располагает 11 полностью укомплектованными установками (отсчетные микроскопы типа МПБ-2 и МИР-2, микроскопы биологические типа МБР-1, поляриметры круговые типа СМ-3, выпрямители ВС 4-12, оптические скамьи, осветители, ампервольтметры Ц20, установка для изучения фотоэффекта ФПК-10, микрометры, лазер газовый ЛГ-24, рефрактометр, гониометры, люксометр типа Ф17, микровольтмикроамперметр Ф116/2, реостаты, светофильтры, щели раздвижные, рабочее место студента «Дифракция», рабочее место студента «Геометрическая оптика», установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10).

Учебные аудитории для проведения лабораторных и/или практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации представляют собой специальные помещения, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории и обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие примерным программам дисциплин (модулей), рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Для проведения практических занятий и промежуточной аттестации могут быть задействованы как учебные аудитории для проведения лекционного типа, так и лаборатории.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине как правило проводится на базе следующих специальных помещений (в зависимости от контингента студентов), оснащенных техническими средствами обучения, компьютерной техникой, информационной сетью с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ТГПУ им. Л. Н. Толстого:

– Компьютерный класс, уч. корп. № 3, ауд. 108, оборудование: 11 ПК.

## 12. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.

**1. Планируемые результаты обучения при освоении дисциплины «Математические модели и методы в технологии и экономике», соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

В результате освоения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие компетенции:

- способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве (ОК-3)
- готовностью реализовывать образовательные программы по учебному предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов (ПК-1)
- готовность использовать основы естественных и инженерных наук для постановки и решения технико-технологических задач в профессиональной деятельности (ДПК-1).

В результате освоения дисциплины «Математические модели и методы в технологии и экономике» студент должен приобрести:

**знания** основных понятий, законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн и др., используемых для получения информации об объектах реальной действительности, сущности физических явлений механическое движение точки и тела, взаимодействие тел, свойства жидкостей, газов и твердых тел, термодинамика процессов, действие электрического и магнитного поля на заряды; основных понятий, законов и теорем, законов сохранения энергии, импульса и момента импульса, первое и второе начала термодинамики, газовые законы, закон Паскаля, Дальтона, теорема Гаусса, законы Фарадея и т.д.; способов и условий использования основных понятий, законов и моделей механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн и др.; законов движения и сохранения импульса, энергии и момента импульса, законов электростатики, постоянного и переменного тока, электромагнитной индукции, законов физики макросистем (законов идеального газа, законов термодинамики) и др. при решении различных конкретных теоретических и экспериментальных задач;

**умения** оперировать с основными понятиями классической физики, использовать законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн и др. для получения информации об объектах реальной действительности; решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем; использовать физические законы механики, электродинамики, законы физики макросистем и др. при решении различных конкретных теоретических и экспериментальных задач; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных

**Навыки и (или) опыт деятельности** применения методов экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка эксперимента) для получения информации об объектах реальной действительности; решения физических задач и владение способами их реализации

**2. Место дисциплины «Математические модели и методы в технологии и экономике» в структуре ОПОП.**

Дисциплина «Математические модели и методы в технологии и экономике» относится к обязательным дисциплинам вариативной части основной профессиональной образовательной программы (Блок 1).

**3. Объем дисциплины 4 зачетные единицы.**

**4. Образовательный процесс осуществляется на русском языке.**

**5. Разработчики:** канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры общей и теоретической физики Нургулеев Д. А.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

**Разработчик (и)**

<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Учёная степень</b>	<b>Учёное звание</b>	<b>Должность</b>
Нургулеев Дамир Абдулганович	канд. физ.-мат. наук	–	доцент кафедры общей и теоретической физики

**13. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу дисциплины внесены изменения в части обновления состава необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 2 от 16 февраля 2017 г.



**2017-2018 учебный год****Обновлен состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения.**

1. Операционная система Microsoft Windows XP Professional Russian – Лицензия № 16698685 от 08.08.2003 г.
2. Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian – Лицензия №48497058 от 13.05.2011 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
3. Операционная система Microsoft Windows 10 Professional Russian – контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г., договор № Пр/16/6 от 05 апреля 2016 года.
4. Программное обеспечение Microsoft Office Enterprise 2007 Russian – Лицензия №46138962 от 16.11.2009 г.
5. Программное обеспечение Microsoft Office 2013 Professional – контракт № 405535 от 2 ноября 2015 года, контракт № ПР/ФЕН/15/18 от 23.10.2015 г.
6. Программа для распознавания текста ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition лицензионный сертификат – код позиции AF90-3U1V25-102, ABBYY FineReader 9.0 Corporate Edition Volume License Concurrent от 28 июля 2009 г.
7. Электронный словарь ABBYY Lingvo X3 Европейская версия – Код позиции AL14-2U1V05-102, ABBYY Lingvo x3 Европейская версия. Именная лицензия Concurrent от 28 июля 2009 г.
8. Комплексная Система Антивирусной Защиты Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition. 500-999 Node 2 year Educational Renewal License – Лицензия № 17E0-170518-102844-823-690 от 18-05-2017 г.

**Обновлен состав современных профессиональных баз данных (в том числе международных реферативных баз данных научных изданий) и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ обучающимся.**

1. Компьютерная информационно-правовая система «Гарант» – регистрационный номер клиента 71-70685-000033.
2. Официальный интернет-портал базы данных правовой информации <http://pravo.gov.ru>.
3. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования <http://fgosvo.ru>.
4. Портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» <http://www.ict.edu.ru>.
5. Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных <http://webofscience.com>.
6. Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно-информационного консорциума (НЭИКОН) <http://neicon.ru>.
7. Базы данных издательства Springer <https://link.springer.com>.

Изменения к рабочей программе дисциплины утверждены на заседании Ученого совета университета, протокол № 8 от 31 августа 2017 г.