

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор ГГТУ им. П.О.Сухого

(подпись)

О.Д. Асенчик

(И.О.Фамилия)

07.07.2015

Регистрационный № УД-32-05/уч.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ
ТЕХНИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ И ПРОЦЕССОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 12 01 от 30.08.2013 г. № 87, учебного плана первой ступени высшего образования ГГТУ им. П.О. Сухого 1-36-1-25/уч. от 17.09.2013 по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

СОСТАВИТЕЛИ:

В.Б. Попов, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

О.В. Рехлицкий, директор ОЛО «Научно-технический центр комбайностроения»;

О.Н. Шабловский, заведующий кафедрой «Техническая механика», д.т.н., профессор учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого».

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 10 от « 21 » 05 2015);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от « 26 » 05 2015);

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от « 4 » 06.2015);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от « 01 » 07.2015).

Регистрационный номер МТФ

УФ029-2/уч

Регистрационный номер ЗФ

УФ3-043-2/уч

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная программа разработана для специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» и рекомендуется для использования по дисциплине «Математическое моделирование технических объектов и процессов».

Целью изучения дисциплины «Математическое моделирование технических объектов и процессов» является изучение методов построения и анализа математических моделей, постановки и решения задач оптимизации в процессе автоматизированного проектирования узлов и агрегатов машин.

Задачи курса:

- изучение общих сведений о моделировании, этапов построения математической модели, математическом моделировании простых дискретных элементов, основ построения теоретической математической модели на макроуровне, оптимизации параметров технических объектов, основ формирования оптимизации параметров технических объектов, основ формирования экспериментальных факторных математических моделей и примеров формирования математической модели для исследования процессов функционирования с/х машин.

Дисциплина «Математическое моделирование технических объектов и процессов» базируется на результатах подготовки по дисциплинам государственного компонента согласно стандарту специальности 1 - 36 12 01.

В учебной программе предусматривается рассмотрение разделов: общие сведения о моделировании технических объектов; математическое моделирование простых дискретных элементов технических объектов; основы построения теоретических математических моделей на макроуровне; оптимизация параметров технических объектов; экспериментальные факторные математические модели. В учебной программе предусматривается курсовая работа, целью которой является расширение и закрепление теоретических знаний по дисциплине «Математическое моделирование технических объектов и процессов», приобретение навыков применения методов для формирования функциональных математических моделей гидромеханических устройств машин с использованием ПЭВМ.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- приемы и способы формализации смысловой постановки задачи моделирования технических объектов;

уметь:

- применять соответствующие вычислительные алгоритмы в основных методах формирования функциональных математических моделей агрегатов и узлов машин;

владеть:

- программным комплексом MathCAD для исследования сложных математических моделей машин и агрегатов, сформированных из компонентов этих моделей.

При изучении дисциплины «Математическое моделирование технических объектов и процессов» формируются следующие компетенции:

академические:

- АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом;
- АК-3. Владеть исследовательскими навыками;
- АК-4. Уметь работать самостоятельно;
- АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные:

- СЛК-1. Обладать качествами гражданственности;
- СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию;
- СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения;
- СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике;
- СЛК-6. Уметь работать в коллективе;
- СЛК-7. Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности.

профессиональные:

Производственно-технологическая деятельность:

- ПК-1. Выявлять естественную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- ПК-3. Профессионально использовать современную технику, оборудование и приборы;
- ПК-4. Осуществлять экономическую оценку эффективности использования производственных ресурсов организации (предприятия);
- ПК-13. Использовать средства автоматизации сельскохозяйственной техники.

Проектно-конструкторская деятельность:

- ПК-17. Участвовать во внедрении разработанных технических решений и проектов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проекти-

руемых изделий, объектов;

- ПК-21. Разрабатывать и реализовывать мероприятия по энергосбережению в сельскохозяйственном производстве;
- ПК-22. Анализировать и оценивать собранные данные и согласовывать представляемые материалы.

Организационно-управленческая деятельность:

- ПК-34. Разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, сокращению расхода материальных ресурсов, снижению трудоемкости и энергоемкости, повышению производительности труда;
- ПК-35. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная, заочная сокращенная.

– дневная

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов дневной формы обучения:

Количество академических часов: всего - 110, аудиторных часов - 48, лекции - 32 часа, лабораторные работы - 16. Учебным планом предусмотрен экзамен в 6 семестре и курсовая работа - 30 часов в 7 семестре. Объем и распределение часов по видам занятий указываются в соответствии с учебным планом специальности. Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

– заочная

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов заочной формы обучения:

Количество академических часов: всего - 110, аудиторных часов - 10, лекции - 6 часов, лабораторные работы - 4. Учебным планом предусмотрен экзамен в 7 семестре и курсовая работа - 30 часов в 8 семестре. Объем и распределение часов по видам занятий указываются в соответствии с учебным планом специальности.

– заочная сокращенная

Общее количество часов и количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины студентов заочной сокращенной формы обучения:

Количество академических часов: всего - 110, аудиторных часов - 10, лекции - 6 часов, лабораторные работы - 4. Учебным планом предусмотрен экзамен в 4 семестре и курсовая работа - 30 часов в 5 семестре. Объем и распределение часов по видам занятий указываются в соответствии с учебным планом специальности.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов дневной формы обучения:

Курс	3
Семестр	6, 7
Лекции	32 часа
Практические занятия	нет
Лабораторные занятия	16 часов
Всего аудиторных часов	48 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	6 семестр
Курсовая работа	7 семестр

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов заочной формы обучения:

Курс	3, 4
Семестр	6, 7, 8
Лекции	6 часов
Практические занятия	нет
Лабораторные занятия	4 часа
Всего аудиторных часов	10 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	7 семестр
Курсовая работа	8 семестр

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов заочной сокращенной формы обучения:

Курс	2, 3
Семестр	3, 4, 5
Лекции	6 часов
Практические занятия	нет
Лабораторные занятия	4 часа
Всего аудиторных часов	10 часов
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	
Экзамен	4 семестр
Курсовая работа	5 семестр

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Общие сведения о моделировании технических объектов.

Тема 1.1 Математические модели в инженерных дисциплинах. Формализованное описание технических объектов.

Тема 1.2 Математическое моделирование механических систем при плоском движении твердых тел.

Раздел 2. Математическое моделирование простых дискретных элементов технических объектов.

Тема 2.1 Динамические модели технических объектов на макроуровне.

Тема 2.2 Комплексные и топологические уравнения.

Раздел 3. Основы построения теоретических математических моделей на макроуровне.

Тема 3.1 Методы и формы представления и описания теоретических математических моделей.

Тема 3.2 Применение уравнения Лагранжа II рода для моделирования сложных технических объектов.

Тема 3.3 Метод функционально законченных элементов.

Тема 3.4 Упрощение динамической модели технического объекта на макроуровне

Раздел 4. Оптимизация параметров технических объектов.

Тема 4.1 Основные понятия и определения параметрической оптимизации технических объектов.

Тема 4.2 Постановка задач параметрической оптимизации технических объектов.

Раздел 5. Экспериментальные факторные математические модели.

Тема 5.1 Особенности экспериментальных факторных математических моделей. Основы регрессивного анализа.

Тема 5.2 Основные принципы планирования эксперимента. Планы экспериментов и их свойства.

Тема 5.3 Статистический анализ результатов активного эксперимента. Проверка адекватности и работоспособности регрессивной модели.

Тема 5.4 Регрессивный анализ результатов вычислительного эксперимента по детерминированной теоретической математической модели.

ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСОВОЙ РАБОТЫ

Главная цель курсовой работы - приобретение практических навыков самостоятельного построения математических моделей формализованных процедур, формирование функциональной математической модели процесса подъема сельскохозяйственной машины при помощи механизма навески подъемно-навесного устройства мобильного энергосредства на основе построения теоретической математической модели на макроуровне и анализа примеров формирования математической модели для исследования процессов функционирования сельскохозяйственных машин.

Курсовая работа углубляет и закрепляет полученные теоретические знания и практические навыки, помогает самостоятельно использовать справочные материалы, периодическую отечественную и зарубежную научно-техническую литературу и т.п.

Примерный объем курсовой работы по дисциплине «Математическое моделирование технических объектов и процессов» составляет: пояснительная записка – от 30-40 страниц формата А4, графическая часть – 1 лист формата А1. Количество часов на выполнение курсовой работы в соответствии с учебным планом университета по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» составляет 30 часов.

Примерный перечень тем курсовых работ:

1. Формирование функциональной математической модели процесса подъема КПР-9 при помощи подъемно-навесного устройства (ПНУ) УЭС-350;
2. Формирование функциональной математической модели процесса подъема комбайна «Полесье-1400» при помощи ПНУ трактора ЛТЗ-95;
3. Формирование функциональной математической модели процесса подъема комбайна «Полесье-1400» при помощи ПНУ трактора МТЗ-100;
4. Формирование функциональной математической модели процесса подъема КСН-6-3 при помощи ПНУ УЭС-2280;
5. Формирование функциональной математической модели процесса подъема комбайна «Полесье-2100» при помощи ПНУ трактора МТЗ-80;
6. Формирование функциональной математической модели процесса подъема КСН-6 при помощи ПНУ УЭС-2-250А;
7. Формирование функциональной математической модели процесса подъема КЗР-12 при помощи ПНУ УЭС-2-280А;
8. Формирование функциональной математической модели процесса подъема КСН-6 при помощи ПНУ трактора ЛТЗ-155;
9. Формирование функциональной математической модели процесса подъема КПР-9 при помощи ПНУ трактора «Белорус 2522»;
10. Формирование функциональной математической модели процесса подъема «Полесье-2100» при помощи ПНУ трактора ЛТЗ-145.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
ВСЕГО:		32		16			
Раздел 1.	Общие сведения о моделировании технических объектов.	6		4	[1] - [13]		Защита лабораторных работ, экзамен
Тема 1.1	Математические модели в инженерных дисциплинах. Формализованное описание технических объектов.	2			[1] - [13]		
Тема 1.2	Математическое моделирование механических систем при плоском движении твердых тел.	4		4			
Раздел 2.	Математическое моделирование простых дискретных элементов технических объектов.	4		2			Защита лабораторных работ, экзамен
Тема 2.1	Динамические модели технических объектов на макроуровне.	2		2	[1] - [13]		
Тема 2.2	Комплексные и топологические уравнения.	2			[1] - [13]		
Раздел 3.	Основы построения теоретических математических моделей на макроуровне.	8		4			Защита лабораторных работ, экзамен
Тема 3.1	Методы и формы представления и описания теоретических математических моделей.	2			[1] - [13]		
Тема 3.2	Применение уравнения Лагранжа II рода для моделирования сложных технических объектов.	2		2	[1] - [13]		

Тема 3.3	Метод функционально законченных элементов.	2			[1] - [13]		
Тема 3.4	Упрощение динамической модели технического объекта на макроуровне	2		2	[1] - [13]		
Раздел 4.	Оптимизация параметров технических объектов.	4		2			Защита лабораторных работ, экзамен
Тема 4.1	Основные понятия и определения параметрической оптимизации технических объектов.	2		2	[1] - [13]		
Тема 4.2	Постановка задач параметрической оптимизации технических объектов.	2			[1] - [13]		
Раздел 5.	Экспериментальные факторные математические модели.	8		4			
Тема 5.1	Особенности экспериментальных факторных математических моделей. Основы регрессивного анализа.	2		2	[1] - [13]		Защита лабораторных работ, экзамен
Тема 5.2	Основные принципы планирования эксперимента. Планы экспериментов и их свойства.	2			[1] - [13]		
Тема 5.3	Статистический анализ результатов активного эксперимента. Проверка адекватности и работоспособности регрессивной модели.	2		2	[1] - [13]		
Тема 5.4	Регрессивный анализ результатов вычислительного эксперимента по детерминированной теоретической математической модели.	2			[1] - [13]		

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Заочная, заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
ВСЕГО:		6		4		38	
Раздел 1.	Общие сведения о моделировании технических объектов.	3		4		8	Защита лабораторных работ, экзамен
Тема 1.1	Математические модели в инженерных дисциплинах. Формализованное описание технических объектов.	1			[1] -	4	
Тема 1.2	Математическое моделирование механических систем при плоском движении твердых тел.	2		4	[1] -	4	
Раздел 2.	Математическое моделирование простых дискретных элементов технических объектов.					8	Устный опрос, экзамен
Тема 2.1	Динамические модели технических объектов на макроуровне.				[1] -	4	
Тема 2.2	Комплексные и топологические уравнения.				[1] -	4	
Раздел 3.	Основы построения теоретических математических моделей на макроуровне.	1				10	Устный опрос, экзамен
Тема 3.1	Методы и формы представления и описания теоретических математических моделей.				[1] -	4	
Тема 3.2	Применение уравнения Лагранжа II рода для моделирования сложных технических объектов.	1			[1] -	2	

Тема 3.3	Метод функционально законченных элементов.				[1] - [13]	2	
Тема 3.4	Упрощение динамической модели технического объекта на макроуровне				[1] - [13]	2	
Раздел 4.	Оптимизация параметров технических объектов.	1				4	
Тема 4.1	Основные понятия и определения параметрической оптимизации технических объектов.				[1] - [13]	2	Устный опрос, экзамен
Тема 4.2	Постановка задач параметрической оптимизации технических объектов.	1			[1] - [13]	2	
Раздел 5.	Экспериментальные факторные математические модели.	1				8	
Тема 5.1	Особенности экспериментальных факторных математических моделей. Основы регрессивного анализа.	1			[1] - [13]	2	Устный опрос, экзамен
Тема 5.2	Основные принципы планирования эксперимента. Планы экспериментов и их свойства.				[1] - [13]	2	
Тема 5.3	Статистический анализ результатов активного эксперимента. Проверка адекватности и работоспособности регрессивной модели.				[1] - [13]	2	
Тема 5.4	Регрессивный анализ результатов вычислительного эксперимента по детерминированной теоретической математической модели.				[1] - [13]	2	

ИНФОРМАЦИОННО - МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Попов В.Б. Математическое моделирование технических объектов и процессов: пособие / В.Б. Попов; М-во образ. Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П.О. Сухого. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2014.–164 с.
2. Зарубин В.С. Математическое моделирование в технике: Учеб. для вузов / Под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. – 2-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2003. - 496 с.
3. Молибошко Л.А. Компьютерное моделирование автомобилей: учеб. пособие / Л.А. Молибошко. – Минск, ИВЦ Минфина, 2007. – 280 с. ил.
4. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов / В.П. Тарасик. – Минск, Дизайн ПРО, 1997. - 640с.: ил.
5. Леонов А.Н., Основы научных исследований и моделирования: учебно-методический комплекс / Леонов А.Н., М.М., Дечко, В.Б. Ловкис. – Минск: БГАТУ, 2010. - 276с.

Дополнительная литература

6. Практическое руководство "Математическое моделирование" к выполнению курсовых работ по одноименной дисциплине для студентов спец. 1-36 12 01 "Проектирование и производство с.-х. техники" (Г.05.09.02 "Сельскохозяйственные машины") дневной и заочной форм обучения / В. Б. Попов; кафедра "Сельскохозяйственные машины". - Гомель: ГГТУ, 2005. - 78 с.
7. Математическое моделирование: курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / В. Б. Попов; кафедра "Сельскохозяйственные машины". - Гомель: ГГТУ, 2007. - 121 с.
8. Математическое моделирование: пособие по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / В. Б. Попов; кафедра "Сельскохозяйственные машины". - Гомель: ГГТУ, 2007. - 166 с.
9. Математическое моделирование: лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / В. Б. Попов; каф. "Сельскохозяйственные машины". - Гомель: ГГТУ, 2009. - 43 с.
10. Дворецкий С.И. Моделирование систем: учебник для студ. Высш. Учеб. заведений / С.И. Дворецкий, Ю.Л. Муромцев, В.А. Погонин, А.Г. Схиртладзе. – М.: ИЦ «Академия», 2009. – 320 с.
11. Кузмик П.К., Маничев В.Б. Автоматизация функционального проектирования. Мн.: Высшая школа, 1988. - 169с. (кн. 5) . САПР в 9-ти книгах, под ред. И.П. Норенкова.
12. Херхагер М., Партолль Н. MathCAD 2000. Полное руководство. Учебное пособие. Киев.: "Ирина" ВНУ, 2000.- 415с.
13. Трудоношин В.А., Пивоварова Н.В. Математическое модели техни-

ческих объектов Мн.: Высшая школа, 1988. - 159с. (кн. 4) . САПР в 9-ти книгах, под ред. И.П. Норенкова.

Электронные учебно-методические комплексы

Попов, В. Б. Математическое моделирование технических объектов и процессов: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / В. Б. Попов. - Гомель: ГГТУ, 2011. *Результат доступен по адресу <https://elib.gstu.by>*

Список литературы оформлен в соответствии с требованиями
 Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов заочного факультета сокращенной формы обучения

При изучении дисциплины рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения рекомендуется включать в перечень вопросов к экзамену.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего контроля знаний в форме устного опроса по разделам курса (модулям):

- Общие сведения о моделировании технических объектов;
- Математическое моделирование простых дискретных элементов технических объектов;
- Основы построения теоретических математических моделей на макроуровне;
- Оптимизация параметров технических объектов;
- Экспериментальные факторные математические модели.

Диагностика компетенций студента

Учебным планом по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» предусмотрен экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на экзамене, который проводится в письменной форме.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

Устная форма:

- выборочный устный (блиц) опрос по пройденной теме;
- проведение бесед по отдельным разделам дисциплины.

Письменная форма:

- письменные контрольные работы.

Устно-письменная форма:

- экзамен; - курсовая работа.

Примерный перечень тем лабораторных занятий

- Математическое моделирование подъема жатки;
- Математическое моделирование копирования опорной поверхности адаптером комбайна;
- Определение параметров звеньев, приведение и упрощение динамической модели;
- Формирование математической модели нагруженного гидропривода подъемно-навесного устройства;
- Параметрическая оптимизация механизма подъема секции косилки-плющилки ротационной;
- Математическое моделирование транспортного переезда универсального энергетического средства;
- Обработка данных стохастического эксперимента (одна выборка, две выборки);
- Однофакторный эксперимент. Формирование уравнений регрессии первого и второго порядка;
- Многофакторный эксперимент. Использование центрального факторного эксперимента;
- Многофакторный эксперимент. Использование центрального дробного факторного эксперимента;
- Поиск экстремума по методу крутого восхождения (спуска).

Примерный перечень материалов и технических средств обучения

- Презентации, видеоматериалы по темам.

Описание инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам дисциплины:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

В соответствии с п. 17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче экзамена по учебной дисциплине «Математическое моделирование технических объектов и процессов» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

Примерные критерии оценок результатов учебной деятельности обучающегося

Баллы	Показатели оценки
1 (один)	Отсутствие приращения знаний и компетентности в рамках образовательного стандарта.
2 (два)	Фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта; знания отдельных литературных источников, рекомендованных учебной программой дисциплины; неумение использовать научную терминологию дисциплины, наличие в ответе грубых и логических ошибок; пассивность лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
3 (три)	Недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта; знание части основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными и логическими ошибками; слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях изучаемой дисциплины; пассивность лабораторных занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
4 (четыре)	Достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач; умение под руководством преподавателя решать стандартные (типовые) задачи; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им оценку; работа под руководством преподавателя на лабораторных занятиях, допустимый уровень исполнения заданий.
5 (пять)	Достаточные знания в объеме учебной программы; использование научной терминологии, грамотное логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно принимать типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; самостоятельная работа на лабора-

Баллы	Показатели оценки
	торных занятиях, фрагментарное участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
6 (шесть)	Достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы; использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач; способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы; усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, достаточный уровень культуры исполнения заданий.
7 (семь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; использовании научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; свободное владение типовыми решениями в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; самостоятельная работа на лабораторных занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.
8 (восемь)	Систематизированные, глубокие и полные знания по всем поставленным вопросам в объеме учебной программы; использовании научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения; владение инструментарием учебной дисциплины (в том числе техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках учебной программы; усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориенти-

Баллы	Показатели оценки
	<p>роваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, систематическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>9 (девять)</p>	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках учебной программы; полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой дисциплины; умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку; систематическая, активная самостоятельная работа на лабораторных занятиях, творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>
<p>10 (десять)</p>	<p>Систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам учебной программы, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы; безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач; способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации; полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы по изучаемой учебной дисциплине; умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин; творческая самостоятельная работа на лабораторных занятиях, активное творческое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.</p>

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Тракторы и автомобили	СХМ	нет (подпись) <i>В.Ф.Хиженко</i> (ФИО)	Протокол № 10 от 21.05.2015
2. Сельскохозяйственные машины	СХМ	нет (подпись) <i>В.Ф.Хиженко</i> (ФИО)	Протокол № 10 от 21.05.2015

Заведующий кафедрой
«Сельскохозяйственные машины»

Попов

В.Б.Попов

Библиотека ГГТУ