

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем имени В.П. Грязева
Кафедра «Приборы и биотехнические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Приборы и биотехнические системы»
«13» декабря 2021г., протокол №4

Заведующий кафедрой


_____ А.В.Прохорцов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Математическое моделирование и планирование эксперимента»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
12.04.01 Приборостроение

с направленностью (профилем)
**Информационно-измерительные системы в приборостроении и
медицинской технике**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120401-02-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины(модуля)**

Разработчик:

Белянская Елена Сергеевна, доц., к.т.н.
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины(модуля) является ознакомление магистрантов с теоретическими основами построения математических моделей, применение изученных закономерностей для построения оптимальных моделей процессов и систем, получение практических навыков и умений по организации научных исследований, методам планирования и проведения многофакторных экспериментов, обработки и интерпретации результатов.

Задачами освоения дисциплины(модуля) являются:

- изучение методов построения математических моделей;
- изучение принципов моделирования технических систем;
- обучение способам применения профессионально значимых навыков и знаний, необходимых при математическом моделировании, проведении и планировании экспериментов.

2 Место дисциплины(модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина(модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина(модуль) изучается во 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модуля)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины(модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) основные понятия теории и языки моделирования, методы оценки точности и достоверности его результатов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.1);

Уметь:

- 1) современными программными средствами информационными технологиями и методами обработки результатов экспериментов (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.2);

Владеть:

- 1) способностью анализировать, синтезировать и критически резюмировать научную информацию (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины(модуля)

4.1 Объем дисциплины(модуля) , объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины(модуля) , формы промежуточной аттестации по дисциплине(модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э, КР	4	144	12		24		3	0,5	104,5
Итого	–	4	144	12		24		3	0,5	104,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Основные понятия теории моделирования. Классификация видов моделирования. Имитационные модели.
2	Математические методы моделирования. Формализация и алгоритмизация процессов.
3	Логическая структура моделей. Построение моделирующих алгоритмов.
4	Статистическое моделирование на ЭВМ. Датчики случайных чисел. Оценка точности и достоверности результатов моделирования.
5	Инструментальные средства моделирования. Языки моделирования.
6	Анализ и интерпретация результатов моделирования на ЭВМ.
7	Планирование многофакторных экспериментов. Полиномиальные модели, их расчет.

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий
3 семестр	

№ п/п	Темы лабораторных занятий
1	Алгебраические и динамические модели. Алгоритмическое программирование. Методы решения алгебраических уравнений.
2	Нахождение нулей функции. Метод половинного деления.
3	Нахождение нулей функции. Метод Монте-Карло
4	Методы решения дифференциальных уравнений.
5	Статистическое моделирование на ЭВМ.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка презентации и реферата по теме «Метод Эйлера»
2	Подготовка презентации и реферата по теме «Метод Рунге-Кутты»
3	Проработка материала конспекта лекций по мере их прочтения
4	Подготовка к промежуточной аттестации

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине(модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на лабораторных занятиях	6
		Подготовка реферата и презентации	6
		Тестирование по пройденному материалу	14
	Итого		30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на лабораторных занятиях	6
		Подготовка реферата и презентации	6
Тестирование по пройденному материалу		14	
Итого		30	
Промежуточная аттестация	Экзамен	40 (100*)	
	Защита курсовой работы	100	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю) требуется

- Для проведения лекционных занятий по дисциплине(модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, персональным компьютером.
- для проведения лабораторных занятий требуется дисплейный класс, оснащенный персональными компьютерами.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Горелов, Н. А. Методология научных исследований : учебник для бакалавриата и магистратуры / Н. А. Горелов, Д. В. Круглов ; Санкт-Петербург. гос. эконом. ун-т .— Москва : Юрайт, 2015 .— 291 с. : ил.
2. Строгалев, В.П. Имитационное моделирование : учеб.пособие для вузов / В.П.Строгалев,И.О.Толкачева .— М. : Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2008 .— 280с. : ил.

7.2 Дополнительная литература

1. Ямников, А. С. История развития технологической науки : учебное пособие для вузов / А. С. Ямников, А. А. Маликов ; ТулГУ .— 2-е изд., перераб. и доп. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2013 .— 424 с. : ил. — Библиогр. в конце кн. — ISBN 978-5-7679-2410-3. (15 экз)
2. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке : методы обработки данных : пер. с англ. / Н. Джонсон, Ф. Лион ; под ред. Э. К. Лецкого .— М. : Мир, 1980 .— 610 с
3. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке : методы планирования эксперимента / Н. Джонсон, Ф. Лион ; под ред. Э. К. Лецкого, Е. В. Марковой .— М. : Мир, 1981 .— 375 с.
4. Никаноров, Б. А. Математическое моделирование биотехнических систем : учеб. пособие для вузов / Б. А. Никаноров, А. Ф. Индюхин ; ТулГУ, Ин-т высокоточных систем им. В. П. Грязева .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2010 .— 115 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonlime.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLime» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента», доступ авторизованный (указывается для строительных и медицинских специальностей!)
6. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий [East View](#), доступ авторизованный
7. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
8. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](#), доступ свободный

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.