

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

Суслин А. В.

(подпись) ФИО

« 31 » 05 2022

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОБЪЕКТНАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В СИСТЕМАХ МАТЛАВ, MATCAD

Направление/специальность подготовки	20.03.01 Техносферная безопасность
Специализация/профиль/программа подготовки	Безопасность технологических процессов и производств
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	34	0	0	34	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**20.03.01 Техносферная безопасность**

год набора группы: 2022


Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**  
Филин Дмитрий Сергеевич, к.т.н., доцент



Программа рассмотрена  
на заседании кафедры-разработчика  
рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.



Программа рассмотрена  
на заседании выпускающей кафедры

**Е5 ЭКОЛОГИЯ И ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ**

Заведующий кафедрой Шашурин А.Е., д.т.н., доц.



# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ОБЪЕКТНАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В СИСТЕМАХ MATLAB, MATCAD**

### **Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПСК-1.6 — способность обобщать и систематизировать информацию, технические данные, проводить инженерные расчеты по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПСК-1.6**

*знания:*

Применение расчетных программных модулей для оценки опасных и вредных факторов производства;

использование информационных и компьютерных технологий при инженерных расчётах по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды;

разработка методик расчета, оптимизации и структурно-параметрического инженерных решений по технологии защиты окружающей среды.;

*умения:*

Аналитическая оценка получаемых результатов расчёта, построение графических и математических зависимостей для их оценки результатов;

построение расчётных алгоритмов и программных модулей для определения основных параметров оценки опасных и вредных факторов и получаемых результатов инженерных расчётов.;

*навыки:*

Корректное составление алгоритмов расчёта требуемых величин, позволяющих быстро получать итоговые значения при изменении исходных данных;

разработка, обоснование и использование теоретических моделей, позволяющих исследовать динамические процессы и прогнозировать уровень технических характеристик разрабатываемых мероприятий по защите окружающей среды;

подготовка научно-технических отчетов по результатам выполненных расчётов..

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ОБЪЕКТНАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В СИСТЕМАХ MATLAB, MATCAD** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.03.01 Техносферная безопасность*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **СОПРОТИВЛЕНИЕ МАТЕРИАЛОВ, ФИЗИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ВВЕДЕНИЕ В ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **БЕЗОПАСНОСТЬ ВЗРЫВНЫХ СИСТЕМ, БЕЗОПАСНОСТЬ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН, МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ И УПРАВЛЕНИИ, НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА, ОСНОВЫ ВИБРОАКУСТИКИ, ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ТРУДА, ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА, ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека
- ОПК-4 — Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
- УК-1 — Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2 — Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
- УК-3 — Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-1.6
3	5	Раздел 1. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATHCAD. 1.1 Интерфейс Mathcad. Построение выражений и вычисления. 1.2 Основные возможности Mathcad. 1.3 Решение алгебраических уравнений, поиск экстремумов функций 1.4 Матричные вычисления 1.5 Работа с графиками 1.6 Символьные вычисления. 1.7 Применение условия. Преобразование функций в матрицы и матриц в функции 1.8 Обработка экспериментальных данных 1.9 Программирование 1.10 Особенности построения вычислений и основные виды ошибок при формировании расчётных про-грамм.	90	34	34	56	80
3	5	Раздел 2. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATLAB. 2.1 Описание языка MATLAB. При-меры. 2.2 Математика и вычисления. 2.3 Разработка алгоритмов. 2.4 Визуализация данных. 2.5 Внешние интерфейсы. 2.6 Набор инструментов.	18	0	0	18	20
Всего за 5 семестр			108	34	34	74	100
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATHCAD.	1.1 Интерфейс Mathcad. Построение выражений и вычисления. 1.2 Основные возможности Mathcad. 1.3 Решение алгебраических уравнений, поиск экстремумов функций 1.4 Матричные вычисления 1.5 Работа с графиками 1.6 Символьные вычисления. 1.7 Применение условия. Преобразование функций в матрицы и матриц в функции 1.8 Обработка экспериментальных данных 1.9 Программирование 1.10 Особенности построения вычислений и основные виды ошибок при формировании расчётных про-грамм. 1.11 Выполнение контрольной работой. 1.12 Сдача зачёта.	34
Всего за 5 семестр			34

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATHCAD.	Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Выполнение типовых расчётов и подготовка к контрольной работе.	56
2	Раздел 2. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATLAB.	Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	18
Всего за 5 семестр			74

### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																17
5					ОС	ДР				ДР						ДР	Контр.Р., зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ОС – устный опрос студентов;
- Контр.Р. – контрольная работа;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Применение пакета Matlab with Simulink для исследования систем управления. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005, 84 экз.
2. Е. Г. Макаров. . Инженерные расчёты в Mathcad 15. СПб.: Питер, 2011, 27 экз.
3. Е. Г. Макаров. . Инженерные расчёты в Mathcad 15. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, эл. рес.
4. Е. Г. Макаров. . Mathcad - быстрый старт. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020, 42 экз.
5. С. Д. Штовба. . Проектирование нечётких систем средствами MATLAB. М.: Горячая линия-Телеком, 2007, 30 экз.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

### 5.3. Периодические издания:

не требуются.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> (ЭБС ЛАНЬ);
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=474](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=474) (Электронная библиотека университета) — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;  
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

1. Mathcad 15;
2. Matlab 2015a SP1.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.



## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Практические занятия:**

1. Mathcad 15;
2. Matlab 2015a SP1.

### **6.2. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ОБЪЕКТНАЯ СРЕДА ДЛЯ ИНЖЕНЕРНЫХ РАСЧЕТОВ В СИСТЕМАХ MATLAB, MATCAD** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *20.03.01 Техносферная безопасность*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПСК-1.6 способность обобщать и систематизировать информацию, технические данные, проводить инженерные расчеты по оценке и оптимизации технологий защиты окружающей среды.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с использованием информационных и компьютерных технологий при расчёте вредных факторов производства, количественной оценки влияния условий окружающей среды и производства на уровень безопасности работника и всего производства в целом, а также средств и защиты от рассматриваемых вредных факторов.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: итоговый контроль в форме зачёта.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- устный опрос студентов;
- контрольная работа.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены практические занятия (**34 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATHCAD.</b>		
Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе. Выполнение типовых расчётов и подготовка к контрольной работе.	Е. Г. Макаров. . Инженерные расчёты в Mathcad 15: СПб.: Питер, 2011 (1, 2, 3, 4, 7, 10, 11, 12) Е. Г. Макаров. . Инженерные расчёты в Mathcad 15: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1, 2, 3) Е. Г. Макаров. . Mathcad - быстрый старт: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2020 (1, 2)	56
Итого по разделу 1		56
<b>Раздел 2. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATLAB.</b>		
Изучение предусмотренных рабочей программой дидактических единиц по рекомендуемой литературе	С. Д. Штовба. . Проектирование нечётких систем средствами MATLAB: М.: Горячая линия-Телеком, 2007 (1, 2) . Применение пакета Matlab with Simulink для исследования систем управления: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2005 (1, 2)	18
Итого по разделу 2		18

## ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- устный опрос студентов;
- контрольная работа;
- зачет.

### Критерии оценивания

#### Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### Устный опрос студентов

По результатам устного опроса обучающийся должен показать, что способен описать основные возможности и области применения программного комплекса, его характерные преимущества и отличия от программы Mathcad.

#### Контрольная работа

Контрольная работа проводится на индивидуальном автоматизированном рабочем месте. Каждый вариант контрольной работы содержит 5 заданий. Контрольная работа считается сданной если студент полностью выполнил 1, 2 и 3 задание контрольной работы с допущением небольших недочётов или неполном выполнении задания 4 или 5.

#### Зачет

Обучающийся имеет право на получение минимальной положительной оценки при условии успешного прохождения текущего контроля успеваемости в форме диагностической работы в соответствии с графиком раздела 4.

Зачёт рекомендуется проставлять по итогам успешной сдачи студентом контрольной работы и промежуточных заданий по темам практических занятий. Если студент имеет пропуски занятий, то перед проведением контрольной работы рекомендуется выдать студенту промежуточные задания для проверки соответствующих навыков.

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме		Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Практические занятия		ПСК-1.6	
3	5	Раздел 1. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATHCAD.	90	34	34	56	80	Контрольная работа, Устный опрос студентов
3	5	Раздел 2. Объектная среда для инженерных расчетов в системе MATLAB.	18	0	0	18	20	Устный опрос студентов
Всего за 5 семестр			108	34	34	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	34	74	100	