

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К. АММОСОВА»  
 Политехнический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный  
 университет имени М.К. Аммосова» в г. Мирном  
 Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

Рабочая программа дисциплины

**С1.В.ДВ.4.1 Пакеты прикладных программ для математического моделирования  
 технических систем**






**для программы специалитета**

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Специализация: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Семёнов А.С., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой ЭиАПП  
 e-mail: [as.semenov@s-vfu.ru](mailto:as.semenov@s-vfu.ru)

<p>РЕКОМЕНДОВАНО</p> <p>Заведующий кафедрой разработчика                   _____ / Семёнов А.С. _____                  протокол №_06_                  от «21»_февраля_2018 г.</p>	<p>ОДОБРЕНО</p> <p>Заведующий выпускающей кафедрой                   _____ / Семёнов А.С. _____                  протокол №_06_                  от «21»_февраля_2018 г.</p>	<p>ПРОВЕРЕНО</p> <p>Нормоконтроль в составе ОП пройден                  Специалист УМО/деканата   / Баишева О.Ю. _____                  от «21»_марта_2018 г.</p>
<p>Рекомендовано к утверждению в составе ОП</p> <p>Председатель УМК  /Константинова Т.П.                  Протокол УМК №_03_ от «23»_марта_2018 г.</p>		<p>Эксперт УМК</p> <p> /Егорова М.В.                  «21»_марта_2018 г.</p>

Мирный 2018 г.

**1. АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины**  
**С1.В.ДВ.4.1 Пакеты прикладных программ для математического моделирования**  
**технических систем**  
Трудоемкость 3 з.е.

**1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины**

Цель освоения: сформировать у студентов целостное представление о пакетах прикладных программ, применяемых для моделирования электромеханических систем, о задачах обеспечения и оценки моделирования и методах их решения, развить инженерные навыки решения задач моделирования электромеханических систем

Краткое содержание дисциплины: предмет курса; основные понятия и определения; математические основы моделирования электротехнических и электромеханических систем; концепции структурного моделирования; структурные модели элементов и систем электропривода и других электромеханических систем; выбор программ для моделирования ЭМС; более подробное рассмотрение программы MATLAB/Simulink/SimPowerSystem

**1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Планируемые результаты освоения программы (содержание и коды компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<p>уметь пользоваться компьютером как средством управления и обработки информационных массивов (ОПК-7)</p>	<p><b>Знать:</b> фундаментальные основы математического анализа, алгебры, дифференциальных уравнений и пакетов прикладных программ MathCAD, Mat LAB; методы разработки алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования и имитационных моделей в пакетах прикладных программ; методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований; методы математического моделирования для решения профессиональных задач в пакетах прикладных программ.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач и создавать имитационные модели различных систем в пакетах прикладных программ; собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; работать в составе научноисследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методы разработки алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования и имитационных моделей в пакетах прикладных программ; навыками сбора и обработки данных; навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решения задач профессиональной деятельности.</p>

**1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Индекс	Наименование дисциплины	Семе стр изуче ния	Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается	для которых содержание данной

			содержание данной дисциплины	дисциплины выступает опорой
С1.В.ДВ.4 .1	Пакеты прикладных программ для математического моделирования	А	С1.Б.18 Информатика С1.Б.35.5 Основы моделирования электротехнических и электромеханических систем	ФТД.3 Методология дипломного проектирования

**1.4. Язык преподавания:** [русский]

**2. Объем дисциплин в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Выписка из учебного плана:

Код и название дисциплины по учебному плану	С1.В.ДВ.4.1 Пакеты прикладных программ для математического моделирования технических систем	
Курс изучения	5	
Семестр(ы) изучения	А	
Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	
Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения	-	
Трудоемкость (в ЗЕТ)	3	
<b>Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:</b>	108	
<b>№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:</b>	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО, в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	25	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	6	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:		
- семинары (практические занятия, коллоквиумы т.п.)	6	
- лабораторные работы	6	
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	7	
<b>№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)</b>	79	
<b>№3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане)</b>	4	

### 3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Тема	Всего часов	Контактная работа, в часах								Часы СРС	
		Лекции	из них с применением ЭО и ДОТ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОТ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОТ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОТ		КСР (консультации)
Тема 1. Метод моделирования		1		1		1				1	13
Тема 2. Электромеханическая система		1		1		1				1	13
Тема 3. Построение математических моделей		1		1		1				1	13
Тема 4. Мат. модель двигателя		1		1		1				1	13
Тема 5. Математическая модель асинхронного двигателя		1		1		1				1	13
Тема 6. Структурное моделирование		1		1		1				2	14
<b>Всего часов</b>		<b>6</b>		<b>6</b>		<b>6</b>				<b>7</b>	<b>79</b>

#### 3.2. Содержание тем программы дисциплины

**Тема 1: Метод моделирования.** Основные понятия: оригинал, модель, техническая система, подсистемы, элементы системы и т.д. Виды моделирования. Этапы моделирования. Математическое моделирование. Условия формирования математических моделей. Порядок и основные этапы моделирования: создание математической модели, анализ исходного режима работы, формирование исходных данных, определение параметров влияющих на исследуемый процесс, выбор и обоснование диапазона изменения параметров, расчёт, анализ результатов, выводы.

**Тема 2: Электромеханическая система:** определение, обобщённая структурная схема, её элементы и их назначение. Обобщённый электромеханический преобразователь энергии (ОЭМПЭ). Системы координат используемые для построения математических моделей. Математическая модель ОЭМПЭ в системе координат, вращающейся с произвольной скоростью.

**Тема 3: Построение математических моделей:** Построение математических моделей ЭМПЭ постоянного тока на основе обобщённого ЭМПЭ. Статические и динамические режимы ЭМПЭ постоянного тока и методы их анализа.

**Тема 4: Мат. модель двигателя:** Мат. модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ). Процесс прямого пуска. Аналитические методы решения. Анализ влияния параметров и характера нагрузки на переходный процесс. Моделирование пуска на ЭВМ средствами MATLAB. Мат. модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения (ДПТ ПВ). Физический анализ прямого пуска. Моделирование на ЭВМ в среде MATLAB. Сравнение с пуском ДПТ НВ. Мат. модель двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Пуск двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Особенности пуска двигателя постоянного тока последовательного возбуждения.

**Тема 5: Математическая модель асинхронного двигателя.** Введение системы относительных единиц и представление уравнений в относительной форме. Преобразование уравнений для численного моделирования на ЭВМ. Алгоритм численного моделирования на примере режима пуска. Анализ результатов моделирования.

**Тема 6: Структурное моделирование.** Структурные модели ЭМС. Исследование динамических режимов в системе ИСМА

### 3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

В процессе чтения лекций применяются презентации, содержащие различные виды информации: текстовую, звуковую, графическую, анимации. На практических занятиях – использование тестовых программ для закрепления и контроля знаний, электронных обучающих тетрадей, интерактивных задачник с разным уровнем сложности представления информации.

### 4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной Содержание СРС

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Вид СРС	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Метод моделирования	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	13	Оценка по бально-рейтинговой системе
2	Электромеханическая система	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	13	Оценка по бально-рейтинговой системе
3	Построение математических моделей	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	13	Оценка по бально-рейтинговой системе
4	Мат. модель двигателя	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	13	Оценка по бально-рейтинговой системе
5	Математическая модель асинхронного двигателя	В Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	13	Оценка по бально-рейтинговой системе
6	Структурное моделирование	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	14	Оценка по бально-рейтинговой системе
	<b>Всего часов</b>		<b>79</b>	

### Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Метод моделирования	Практическое занятие	1	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
2	Электромеханическая система	Практическое занятие	1	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
3	Построение математических моделей	Практическое занятие	1	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
4	Мат. модель двигателя	Практическое занятие	1	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
5	Математическая модель асинхронного двигателя	Практическое занятие	1	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
6	Структурное моделирование	Практическое занятие	1	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
	<b>Всего</b>		<b>6</b>	

### 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

#### Рейтинговый регламент по дисциплине:

Вид выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия)	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
Посещение лекций	5	5
Посещение практических занятий	5	5
Доклад	15	15
РГР №1	5	10
РГР №2	5	20
Контрольный тест	10	20
Контрольный тест	10	20
Сдача СРС	5	5
<b>Количество баллов для допуска к зачету (min-max)</b>	<b>60</b>	<b>100</b>

### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

#### 6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Показатель оценивания (по п. 1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности элементов компетенций		
		Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ОПК-7	<p><b>Знать:</b> фундаментальные основы математического анализа, алгебры, дифференциальных уравнений и пакетов прикладных программ MathCAD, Mat LAB; методы разработки алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования и имитационных моделей в пакетах прикладных программ; методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований; методы математического моделирования для решения профессиональных задач в пакетах прикладных программ.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач и создавать имитационные модели различных систем в пакетах прикладных программ; собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; работать в составе научноисследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методы разработки</p>	Высокий	Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.Получен правильный ответ.Ясно описан способ решения.	Зачтено
		Базовый	Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения.	Зачтено
		Минимальный	В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы	Зачтено
		Не освоено	Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения.Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно.	Не зачтено



	алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования и имитационных моделей в пакетах прикладных программ; навыками сбора и обработки данных; навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решения задач профессиональной деятельности.			
--	---	--	--	--

## 6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Оцениваемый показатель (ЗУВ)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ОПК-7	<p><b>Знать:</b> фундаментальные основы математического анализа, алгебры, дифференциальных уравнений и пакетов прикладных программ MathCAD, Mat LAB; методы разработки алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования и имитационных моделей в пакетах прикладных программ; методы сбора, обработки и интерпретации данных современных научных исследований; методы математического моделирования для решения профессиональных задач в пакетах прикладных программ.</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать алгоритмы решения прикладных задач и</p>	<p>Метод моделирования</p> <p>Электромеханическая система</p> <p>Построение математических моделей</p> <p>Мат. модель двигателя</p> <p>Математическая модель асинхронного двигателя</p> <p>Структурное моделирование</p>	<p>Основные понятия: оригинал, модель, техническая система, подсистемы, элементы системы и т.д. Виды моделирования. Этапы моделирования. Математическое моделирование. Условия формирования математических моделей. Порядок и основные этапы моделирования: создание математической модели, анализ исходного режима работы, формирование исходных данных, определение параметров влияющих на исследуемый процесс, выбор и обоснование диапазона изменения параметров, расчёт, анализ результатов, выводы определение, обобщённая структурная схема, её элементы и их назначение. Обобщённый электромеханический преобразователь энергии</p>

	<p>создавать имитационные модели различных систем в пакетах прикладных программ; собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; работать в составе научноисследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности.</p> <p><b>Владеть:</b> методы разработки алгоритмических и программных решений в области прикладного программирования и имитационных моделей в пакетах прикладных программ; навыками сбора и обработки данных; навыками работы в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решения задач профессиональной деятельности.</p>		<p>(ОЭМПЭ). Системы координат используемые для построения математических моделей. Математическая модель ОЭМПЭ в системе координат, вращающейся с произвольной скоростью</p> <p>Построение математических моделей ЭМПЭ постоянного тока на основе обобщённого ЭМПЭ. Статические и динамические режимы ЭМПЭ постоянного тока и методы их анализа</p> <p>Мат. модель двигателя постоянного тока независимого возбуждения (ДПТ НВ). Процесс прямого пуска. Аналитические методы решения. Анализ влияния параметров и характера нагрузки на переходный процесс. Моделирование пуска на ЭВМ средствами MATLAB. Мат. модель двигателя постоянного тока параллельного возбуждения (ДПТ ПВ). Физический анализ прямого пуска. Моделирование на ЭВМ в среде MATLAB. Сравнение с пуском ДПТ НВ. Мат. модель двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Пуск двигателя постоянного тока последовательного возбуждения. Особенности пуска двигателя постоянного тока последовательного возбуждения</p> <p>Введение системы относительных единиц и представление уравнений в относительной форме. Преобразование уравнений для численного моделирования на ЭВМ. Алгоритм численного моделирования на примере режима пуска. Анализ результатов моделирования</p>
--	--	--	--

			Структурные модели ЭМС. Исследование динамических режимов в системе ИСМА
--	--	--	--

*Темы для рефератов.*

1. Представление изображения в матричном виде в Mat LAB.
2. Бинаризация изображения в Mat LAB.
3. Обработка изображений в пакете Wavelet Toolbox.
4. Имитационное моделирование в Mat LAB.
5. Знакомство с пакетом Simulinc.
6. Обработка сигналов в пакете Signal Processing Toolbox.
7. Моделирование динамических систем в среде Mat LAB.

*Вопросы по дисциплине*

1. Показать основные окна MATLAB и объяснить их назначение?
2. Как ввести команду в MATLAB ?
3. Как вызвать предыдущую команду (два способа)?
4. Как сформировать вектор в MATLAB ?
5. Как сформировать матрицу в MATLAB ?
6. Как транспонировать матрицу?
7. Как вычислить обратную матрицу?
8. Что возвращает функция size?
9. Что такое ans?
10. Что такое inf?
11. Что делает функция disp?
12. Как строятся графики в MATLAB?
13. Как сохранить график в файл?
14. Как открыть график из файла?
15. Работа с рабочей областью (Workspase). Основные возможности рабочей области?
16. Как вычислить сумму числового ряда в MATLAB?
17. Форматы представления чисел при выводе результатов.
18. Что необходимо сделать с выражением перед применением символьных преобразований в командном режиме?
19. Перечислите символьные операции с выделенными выражениями.
20. Перечислите символьные операции с выделенными переменными.
21. Перечислите символьные операции с выделенными матрицами.
22. Перечислите символьные операции преобразования.
23. Какие параметры определяет стиль представления результатов вычислений и где он задается?
24. В каких случаях результат символьных преобразований помещается в буфер обмена?

### 6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Промежуточная аттестация проходит в виде двух контрольных недель и рубежного среза согласно Положения о балльно-рейтинговой системе.

Оценка знаний производится на основе баллов БРС текущего контроля (максимум 100 баллов).

Практические занятия и контрольная работа по дисциплине – это работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного

исследования теоретических положений и отработки практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета.

В ходе изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и самостоятельной работы, независимо от места ее проведения, каждый студент ведет рабочую тетрадь, в которой ведется запись заданий и полученных результатов самостоятельного исследования теоретических положений. В конце практического занятия рабочая тетрадь подписывается преподавателем.

Реферат по дисциплине – это аналитическая (практическая) работа, которая выполняется студентом и является совокупностью полученных результатов самостоятельного исследования теоретических и практических навыков в период изучения дисциплины в структурных подразделениях университета и при самостоятельной работе.

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

№	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов	Наличие грифа, вид грифа	НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров	Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ)
<b>Основная литература</b>				
1	Семенов А.С. Моделирование автоматизированного электропривода учебно-методическое пособие М.: Спутник+2012		14	
2	Лыкин А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет 2013		14	<a href="http://www.iprbookshop.ru/45384">http://www.iprbookshop.ru/45384</a>
3	Семенов А.С. Программа MATLAB учебно-методическое пособие М.: Спутник+ 2012		14	
4	Шаталов А.Ф. и др. Моделирование в электроэнергетике: Ставрополь : Агрус 2014		14	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277510">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277510</a>
<b>Дополнительная литература</b>				
1	Моделирование переходных процессов в электрических машинах в системе MATLAB; сост. Барсуков К.А., Пастухов В.В. / НГТУ.– Новосибирск, 2000.		10	
2	Копылов И.П. и др. Математическое моделирование асинхронных машин.-М.: Высшая школа, 1987..		10	

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

Электронная библиотека СВФУ имени М.К. Аммосова с программным обеспечением «Ирбис 64» Принадлежность: собственная. Адрес сайта: <http://libr.s-vfu.ru/>.

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 414)

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:

Модульный учебный комплекс «Промышленная автоматика «Siemens» (настольное исполнение) (16 шт.); Рабочее место: Стол компьютерный (9 шт.); Стул -VISY (9 шт.), Лабораторный стенд "Средства автоматизации и управления" (импеданс) (1 шт.), Комплект Проектор BenQ Panasonic и интерактивная доска Classic Solution (1 шт.), Стол (8 шт.), Стул (12 шт.). 678170, Республика Саха (Якутия), г. Мирный ул. Ойунского, 14

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование на занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, видеофильмов);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством Moodle.
- Применение компьютерного тестирования на сайте i-exam.ru
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Internet-ресурсов, методических разработок и учебных пособий;
- закрепление теоретического материала путем выполнения индивидуальных расчетно-графических работ
- подготовка и защита презентаций студентами

### **10.2. Перечень программного обеспечения**

Программное обеспечение:

Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №1100011 от 27.02.2019 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с ООО «Масс-Нэт». Срок действия документа: 1 год); (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» в лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от 06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно); Свободный офисный пакет «Open Office»; Лицензионное антивирусное программное обеспечение (лицензия №1FB6-180816-092127-1-11876 от 06.08.2018 г. ЗАО

«Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "06" августа 2018 г. по "31" августа 2020 г.)

### 10.3. Перечень информационных справочных систем

1. Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций

**ЛИСТ АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

**С1.В.ДВ.4.1 Пакеты прикладных программ для математического моделирования  
технических систем**

Учебный год	Внесенные изменения	Преподаватель (ФИО)	Протокол заседания выпускающей кафедры(дата,номер), ФИО зав.кафедрой, подпись

*В таблице указывается только характер изменений (например, изменение темы, списка источников по теме или темам, средств промежуточного контроля) с указанием пунктов рабочей программы. Само содержание изменений оформляется приложением по сквозной нумерации.*