

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) государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К.
Аммосова» в г. Мирном

Кафедра Электроэнергетики и автоматизации промышленного производства

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.05.01 Пакеты прикладных программ для математического моделирования
технических систем**






для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Электрификация и автоматизация горного производства

Форма обучения: очная

Автор(ы): Семёнов А.С., к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой ЭиАПП, МПТИ(ф)СВФУ,
as.semenov@s-vfu.ru

РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  / Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  / Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г.	ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  Титова Д.Я. от «17» мая 2021 г.
Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  /Константинова Т.П. Протокол УМК №9 от «31» мая 2021 г.		Эксперт УМК  /Егорова М.В. от «31» мая 2021 г.

Мирный 2021 г.

1. АННОТАЦИЯ
к рабочей программе дисциплины
Б1.В.ДВ.05.01 Пакеты прикладных программ для математического моделирования
технических систем
Трудоемкость 2_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

Наименование категории (группы) компетенций	Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Оценочные средства
Проектные изыскания	ПК-1 Способен участвовать в разработке проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами	ПК-1.1. Обосновывает выбор методов исследования автоматизированных систем управления технологическими процессами ПК-1.2. Анализирует характеристики автоматизированных систем управления технологическими процессами ПК-1.3. Использует методы моделирования и исследования для разработки современных автоматизированных систем управления технологическими процессами ПК-1.4. Использует	Знает материалы для составления технического задания на разработку проекта систем управления технологическими процессами, их характеристики. Умеет анализировать характеристики автоматизированных систем управления технологическими процессами, оформлять текстовую часть технического задания, собирать информацию по существующим техническим решениям системы, выбирать оптимальные	БРС Контрольные вопросы

		технологии разработки технической документации автоматизированных систем управления технологическими процессами	решения. Владеет навыками решения проектных задач в сфере профессиональной деятельности, работать в команде.	
--	--	---	--	--

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Код дисциплины	Название дисциплины	Семестр изучения	Коды и наименование учебных дисциплин (модулей), практик	
			на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной дисциплины выступает опорой
Б1.В.ДВ.05.01	Пакеты прикладных программ для математического моделирования технических систем	А	Б1.О.22 Информатика Б1.О.10 Введение в сквозные информационные технологии	Б1.О.12 Методология научных исследований Б2. Практики Б3. ГИА ФТД.02 Методология дипломного проектирования

1.4. Язык преподавания: [русский]

2. Объем дисциплины 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:

Индекс и наименование дисциплины по учебному плану	Б1.В.ДВ.03.02 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)	2	
Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.:	72	
№1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах:	Объем аудиторной работы, в часах	В т.ч. с применением ДОТ или ЭО ¹ , в часах
Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.):	36	
1.1. Занятия лекционного типа (лекции)	17	
1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.:	17	
- семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.)	17	
- лабораторные работы		
- практикумы		
1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации)	2	
№2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах)	36	
№3. Количество часов на экзамен (зачет с оценкой)		

¹Указывается, если в аннотации образовательной программы по позиции «Сведения о применении дистанционных технологий и электронного обучения» указан ответ «да».

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 ДОГ	Семинары (практические занятия, коллоквиумы)	из них с применением ЭО и ДОГ	Лабораторные работы	из них с применением ЭО и ДОГ	Практикумы	из них с применением ЭО и ДОГ		КСР (консультации)
Тема 1. Метод моделирования		2		2							6
Тема 2. Электромеханическая система		3		3						0,5	6
Тема 3. Построение математических моделей		3		3						0,5	6
Тема 4. Мат. модель двигателя		3		3							6
Тема 5. Математическая модель асинхронного двигателя		3		3						0,5	6
Тема 6. Структурное моделирование		3		3						0,5	6
Всего часов	72	17		17						2	36

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	6	Оценка по бально-рейтинговой системе
2	Электромеханическая система	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	6	Оценка по бально-рейтинговой системе
3	Построение математических моделей	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	6	Оценка по бально-рейтинговой системе
4	Мат. модель двигателя	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	6	Оценка по бально-рейтинговой системе
5	Математическая модель асинхронного двигателя	В Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	6	Оценка по бально-рейтинговой системе
6	Структурное моделирование	Внеаудиторное Конспект Подготовка к занятиям	6	Оценка по бально-рейтинговой системе
	Всего часов		36	

Практические занятия

№	Наименование раздела (темы) дисциплины	Лабораторная работа или лабораторный практикум	Трудо-емкость (в часах)	Формы и методы контроля
1	Метод моделирования	Практическое занятие	2	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
2	Электромеханическая система	Практическое занятие	3	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
3	Построение математических моделей	Практическое занятие	3	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
4	Мат. модель двигателя	Практическое занятие	3	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
5	Математическая модель асинхронного двигателя	Практическое занятие	3	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
6	Структурное моделирование	Практическое занятие	3	Устный опрос, Оценка активности и выполнения заданий во время занятий.
	Всего		17	

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
Количество баллов для допуска к зачету (min-max)	60	100

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

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Шкалы оценивания уровня сформированности компетенций/элементов компетенций		
			Уровни освоения	Критерии оценивания (дескрипторы)	Оценка
ПК-1	ПК-1.1. Обосновывает выбор методов исследования автоматизированных систем управления технологическим и процессами ПК-1.2. Анализирует характеристики автоматизированных систем управления технологическим и процессами ПК-1.3. Использует методы моделирования и исследования для разработки современных автоматизированных систем управления технологическим и процессами ПК-1.4. Использует технологии разработки технической документации автоматизированных систем управления технологическим и процессами	Знать: 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. Уметь: 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	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	Зачтено

		формирования выводов по соответствующим научным исследованиям; работать в составе научноисследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности. Владеть: 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.		не все существенные факторы	
			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

6.2. Примерные контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

Коды оцениваемых компетенций	Индикаторы достижения компетенций	Показатель оценивания (по п.1.2.РПД)	Тема (темы)	Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса)
ПК-1	ПК-1.1. Обосновывает выбор методов исследования автоматизированных систем управления технологическим и процессами ПК-1.2. Анализирует	Знать: фундаментальные основы математического анализа, алгебры, дифференциальных уравнений и пакетов прикладных программ MathCAD, Mat LAB; методы разработки алгоритмических и	Метод моделирования Электромеханическая система Построение математических моделей Мат. модель	Основные понятия: оригинал, модель, техническая система, подсистемы, элементы системы и т.д. Виды моделирования. Этапы

	<p>характеристики автоматизированных систем управления технологическим и процессами ПК-1.3. Использует методы моделирования и исследования для разработки современных автоматизированных систем управления технологическим и процессами ПК-1.4. Использует технологии разработки технической документации автоматизированных систем управления технологическим и процессами</p>	<p>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. Уметь: 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. Владеть: методы разработки алгоритмических и программных решений в области</p>	<p>двигателя Математическая модель асинхронного двигателя Структурное моделирование</p>	<p>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 (ОЭМПЭ). Системы координат используемые для построения математических моделей. Математическая модель ОЭМПЭ в системе координат, вращающейся с произвольной</p>
--	---	---	---	--

		<p>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>скоростью Построение математических моделей ЭМПЭ постоянного тока на основе обобщённого ЭМПЭ. Статические и динамические режимы ЭМПЭ постоянного тока и методы их анализа 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</p>
--	--	--	--

				<p>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> <p>Структурные модели ЭМС. Исследование динамических режимов в системе ИСМА</p>
--	--	--	--	---

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.

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 (Workspace). 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)
Основная литература				
1	Семенов А.С. Моделирование режимов работы электроприводов горного оборудования Saarbrücken: LAP LAMBERT Academic Publishing GmbH 2013		10	
2	Семенов А.С. Программа MATLAB учебно-методическое пособие М.: Спутник+ 2012		12	
Дополнительная литература				
1	Лыкин А.В. Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет 2013		12	http://www.iprbookshop.ru/45384
2	Шаталов А.Ф. и др. Моделирование в электроэнергетике: Ставрополь : Агрус 2014		12	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277510

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

1. znanium.com: электронно-библиотечная система : сайт. – Москва, 2021 – ООО «Знаниум» – URL: <http://www.znaniium.com> (дата обращения: 01.06.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
2. consultant.ru: информационно-справочная система «Консультант плюс» : сайт. – Москва, 2021. – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 29.04.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.
3. iprbookshop.ru: электронно-библиотечная система : сайт. – Саратов, 2021 – ООО «Компания "Ай Пи Ар Медиа"» – URL: <http://www.iprbookshop.ru> (дата обращения: 01.06.2021).

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 компьют KST-1/08 1400*750*630. 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).

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

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине²

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование специализированных и офисных программ, информационных систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» 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 №№280E-201026-063024-583-1308 от 26.10.2020 г. ЗАО «Лаборатория Касперского». Срок действия документа: с "26" октября 2020 г. по "03" ноября 2021 г.); Программа для ЭВМ: Годовая подписка на ZOOM Бизнес на 30 организаторов (договор №88 от 22.09.2020г. с ООО «Айтек Инфо» на передачу прав использования программного обеспечения. Срок действия документ: 1 год (копия)

10.3. Перечень информационных справочных систем Использование на занятиях электронных изданий, мультимедиа лекций.

